

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-179876

(43)Date of publication of application : 27.06.2003

-----  
-----  
(51)Int.Cl. H04N 5/92

G11B 20/10

G11B 20/12

G11B 27/00

H04N 5/85

-----  
-----  
(21)Application number : 2002-277529 (71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN  
LTD

(22)Date of filing : 25.06.1999 (72)Inventor : SUGAWARA TAKAYUKI

-----  
-----  
(54) DISK RECORDING DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely record real-time reproduced data on a disk medium in coexistence with other data.

SOLUTION: The disk recording device includes: a reproduction peak rate detector 12 for detecting a peak rate  $V_{peak}$ ; a data recording start position detector 15 for detecting a data recording start position; a data recording position management unit 14 and a defect position/length detector 16 for detecting a discontinuous length when recording the real time reproduction data to a disk medium 1; a continuous reproduction possibility discrimination unit 17 that discriminates whether or not it is possible to consecutively reproduce the real time reproduction data after recording; a

copy management unit 13 for recording the data to the disk medium 1 when the discrimination unit discriminates that it is possible to consecutively reproduce the real time reproduction data; and a data recording position management unit 14 that revises the data recording start position when the discrimination unit discriminates that it is impossible to consecutively reproduce the real time reproduction data.

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A disc recording device which records data which is coded by an MPEG system and has the information on the maximum encoding rate, and in which real-time reproduction should be performed on a recordable disk shape recording medium, comprising:

A peak rate detection means to detect said maximum encoding rate which is a reproduction peak rate of said data.

A recording start position detection means to detect a recording start position of said disk shape recording medium.

A discontinuous length detection means which detects length which becomes discontinuous [ the data concerned ] when said data is recorded on said disk shape recording medium.

A judging means which judges whether continuous reproduction of said data after being recorded on said disk shape recording medium based on information on said recording start position, said length which becomes discontinuous, and said maximum encoding rate is possible at least.

A control means which changes said recording start position when judged with recording said data on said disk shape recording medium as a result of a judgment by said judging means when judged with continuous reproduction of said data being possible, and continuous reproduction of said data being impossible.

[Claim 2]In a disk recording method which records data which is coded by an MPEG system and has the information on the maximum encoding rate, and in which real-time reproduction should be performed on a recordable disk shape recording medium, Said maximum encoding rate which is a reproduction peak rate of said data is detected, Detect a recording start position of said disk shape recording medium, and length which becomes discontinuous [ the data concerned ] when said data is recorded on said disk shape recording medium is detected, Based on information on said recording start position, said length which becomes discontinuous, and said maximum encoding rate, at least, It is judged whether continuous reproduction of said data after being recorded on said disk shape recording medium is possible, A disk recording method changing said recording start position when judged with recording said data on said disk shape recording medium as a result of said judgment when judged with continuous reproduction of said data being possible, and continuous reproduction of said data being impossible.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]The data in which real-time reproduction by which this invention was coded should be performed. (it is hereafter called real-time regenerative data.) -- about the disc recording device and method of recording on a recordable disk shape recording medium, It is related with the disc recording device and method of living together with other data and recording especially, the real-time regenerative data currently made with the variable transfer rate on a recordable disk shape recording medium, for example as results, such as compression encoding.

[0002]

[Description of the Prior Art]Before, recording the data (real-time regenerative data) in which coded real-time reproduction, such as audio information and a video data, should be performed, for example on a recordable disk shape recording medium (it is only hereafter called a disk medium.) is performed well.

[0003]Here, real-time regenerative data is made with the variable transfer rate, for example as results, such as compression encoding, in many cases. As real-time regenerative data of the variable transfer rate concerned, the image data by which compression encoding was carried out with what is called an MPEG system as an example can be mentioned.

[0004]Below, MPEG is explained.

[0005]Since detailed explanation is made by ISO-IEC 11172-2 and ITU-T H.262/ISO-IEC 13818-2 about MPEG, only an outline is explained here. MPEG 1988, It is the abbreviated name for the name (Moving Pictures Expert Group) of the organization which examines the video coding standard established by ISO/IEC JTC1/SC2 (International Organization for Standardization / 1/of Kokusai Electric standardization meeting said technical-committees expert committee 2, the present SC29). The compression technology called MPEG1 (MPEG phase 1) and MPEG 2 (MPEG phase 2) is specified in this MPEG system. MPEG1 (MPEG phase 1) is a standard for the storage medium of about 1.5 Mbps, H.261 aiming at the video compression for the low transfer rates of JPEG aiming at the Still Picture Sub-Division coding, the teleconference of ISDN, or a TV phone () [ CCITT SGXV and ] The fundamental technology of standardization is inherited by the present ITU-T SG15, and new technology is introduced into storage media. These are materialized as ISO/IEC 11172 in August, 1993.

[0006]Although MPEG is created combining some technology, it is deducting fundamentally the picture signal decrypted by motion compensation prediction from an input picture signal, and reduces time redundancy portions.

[0007]Three modes in in the mode in which prediction from the past picture is performed, the mode in which prediction from the picture of the future is performed, and the past and the mode in which prediction from the picture of both future is performed exist towards prediction as a fundamental mode. These modes can be used being able to change to every macroblock (16 pixels x 16 pixels) (MB:Macroblock). The direction of prediction is determined by the picture type (Picture\_Type) given to the inputted image. There are a prediction-coding picture between uni-directional pictures (P picture--picture), a prediction-coding picture between bidirectional pictures (B picture: B-Picture), and an independent coded image in a picture (I picture: I-picture) in a picture type. In the case of P picture (prediction-coding picture between uni-directional pictures), two modes in the mode which performs prediction and is coded from the past picture, and the mode which codes the macroblock independently without predicting exist. In the case of B picture (prediction-coding picture between bidirectional pictures), four modes, the mode in which prediction from the picture of the future is performed, the mode in which prediction from the past picture is performed, the past and the mode in which prediction from the picture of both future is performed, and the mode independently coded without predicting, exist. And in the case of I picture (independent coded image in a picture), all the macroblocks are coded independently. I picture is called an intra picture and, for this reason, the prediction-coding picture between uni-directional pictures and the prediction-coding picture between bidirectional pictures can be called non-intra picture.

[0008]In a motion compensation, after detecting a motion vector in half pel accuracy

and shifting a macroblock by the motion of the detected motion vector by carrying out pattern matching of the motion field for every macroblock, it predicts. The motion vector of a horizontal direction and a perpendicular direction exists in a motion vector, and the motion vector concerned is transmitted as additional information of a macroblock with MC (Motion Compensation) mode which shows the prediction from where it is.

[0009]The picture in front of the following I picture is called GOP (GroupOf Picture) from I picture, and when used by a storage medium etc., generally about 15 pictures are made with 1GOP.

[0010]The fundamental composition of the video encoder which carries out compression encoding of the video data among the MPEG encoding devices which carry out compression encoding of a video data and the audio information with an MPEG system is shown in drawing 6.

[0011]In this drawing 6, an input picture signal is supplied to the input terminal 101, and this input picture signal is sent to the computing unit 102 and the motion-compensation-prediction machine 111 mentioned later.

[0012]In the computing unit 102, the difference of the picture signal and input picture signal which were decrypted with the motion-compensation-prediction machine 111 is called for, and the difference image signal is sent to DCT device 103.

[0013]In DCT device 103, the orthogonal transformation of the supplied difference image signal is carried out. DCT (Discrete Cosine Transform) is an orthogonal transformation which makes integrating conversion which used the cosine function as the integration core the discrete conversion to limited space here. In MPEG, two-dimensional DCT is performed to the DCT blocks of 8x8 which quadrisected the macroblock. Generally, since a video signal has many low-pass ingredients and there are few high-frequency components, if DCT is performed, a coefficient will concentrate it on low-pass. The data (DCT coefficient) obtained by DCT in this DCT device 103 is sent to the quantizer 104.

[0014]In the quantizer 104, the DCT coefficient from DCT device 103 is quantized. In the quantization in this quantizer 104, division of the DCT coefficient is done with that quantized value by making the value which carried out the weighting of two-dimensional frequency of 8x8 called a quantizing matrix with vision characteristics, and the value which carried out the multiplication of that whole with a value called the quantizing scale which carries out a scalar multiple into a quantized value. When decoding and carrying out inverse quantization of the coded data after being coded with the video encoder concerned by a decoder (extension decoding device) behind, By performing multiplication with the quantized value used with the video encoder, the data quantized with the quantizer 104 which can obtain the value approximated to the original DCT coefficient is sent to the variable-length-coding (VLC) machine 105.

[0015]The VLC machine 105 carries out variable length coding of the quantization data from the quantizer 104. In this VLC machine 105, it codes to a direct-current (DC) ingredient among the quantized values using DPCM (differential pulse code modulation) which is one of the prediction coding. What is called Huffman encoding that performs what is called the zigzag scan (zigzag scan) towards a high region from low-pass, on the other hand, makes one phenomenon the run length and the effectiveness factor value of zero to an exchange (AC) ingredient, and assigns code length's short mark from the high thing of appearing probability is performed. A motion-compensation-prediction machine 111 lost-motion vector and the information on prediction mode are also supplied to this VLC machine 105, and the VLC machine 105 concerned outputs the information on these motion vectors and prediction mode to it as additional information of a macroblock with variable length coded data. The data by which variable length coding was carried out with the VLC machine 105 is sent to the buffer memory 106.

[0016]In the buffer memory 106, the variable length coded data from the VLC machine 105 is stored temporarily. Then, the coded data (encoded bit streams) read from this buffer memory 106 with the predetermined transfer rate will be outputted from the output terminal 113.

[0017]On the other hand, the image data quantized with the quantizer 104 is sent also to the inverse quantization device 107.

[0018]In this inverse quantization device 107, inverse quantization of the quantization data from the quantizer 104 is carried out. The DCT coefficient data obtained by this inverse quantization is sent to reverse DCT device 108.

[0019]After reverse DCT device 108 carries out reverse DCT of the DCT coefficient data from the inverse quantization device 107, it is sent to the computing unit 109.

[0020]In the computing unit 109, the prediction difference picture from the motion-compensation-prediction machine 111 is added to the output signal of reverse DCT device 108. Thereby, a picture signal is restored.

[0021]After this restored picture signal is stored in the image memory 110 temporarily, it is read and is sent to the motion-compensation-prediction machine 111.

[0022]The picture signal sent to the image memory 110 lost-motion compensation prediction device 111 is used in order to generate the decoding picture of the reference for calculating a difference image with the computing unit 102.

[0023]In the motion-compensation-prediction machine 111, an input picture signal lost-motion vector is detected, and after shifting a picture by the motion of the detected motion vector, it predicts. The prediction difference picture signal acquired by this prediction will be sent to the computing units 102 and 109. The motion vector detected with the motion-compensation-prediction machine 111 is sent to the VLC machine 105 with the information on prediction mode (MC mode).

[0024]In the case of P picture and B picture, a difference image signal is coded as

mentioned above, and, in the case of I picture, an input picture signal is coded as it is. [0025] Here, the encoded bit streams of the video outputted from the output terminal 113 have a variable-length code amount for every picture. Simultaneously with the Reason for using signal transduction called DCT, quantization, and Huffman encoding, an MPEG system this. Are because the code amount distributed for every picture for the improvement in image quality is changed accommodative, and in an MPEG system. Since motion compensation prediction is performed, it is for the entropy of coding an inputted image as it is at a certain time (in the case of I picture), and coding the difference image which is the difference of an estimated image at a certain time (in the case of P and B picture), etc. and the coded image itself being also large, and changing.

[0026] Therefore, code quantity control is performed in the encoder of drawing 6, protecting restriction of a buffer distributing to the entropy ratio of a coded image.

[0027] Namely, in the code-quantity-control machine 112 of the encoder of drawing 6. Supervise the relation of the code amount and encoding rate which were generated, set up target code quantity so that it may be settled in the predetermined amount of buffers, feed back the target code quantity to the VLC machine 105, and. Generated code amount control is performed by calculating the amount of error signals which is the difference of the generated code amount for every macroblock, and target code quantity, generating the code-quantity-control signal according to the amount of error signals concerned, and feeding back to the quantizer 104. The code-quantity-control signal fed back to the quantizer 104 for the code quantity control concerned is a signal for controlling the quantized value (quantizing scale) in the quantizer 104.

For example, a generated code amount is stopped by controlling the quantizing scale in the quantizer 104 greatly, or a generated code amount is increased by controlling a quantizing scale small.

[0028] the occupation of the decoding buffer memory provided in the video decoder concerned in the MPEG standard at the time of decoding with a decoding device (video decoder) -- overflow -- so that underflow may not be carried out, The virtual buffer memory currently called the VBV buffer is specified, and it is made as [ control / based on the occupation of this VBV buffer / the generated code amount by actual coding ].

[0029] Namely, in an MPEG standard, the maximum buffer capacity of the decoding buffer memory provided in a video decoder is made into upper limit, From the place where data was inputted with constant speed at and data was stored to the specified quantity, A VBV buffer model which decrypts in an instant within predetermined time (it is 1/29.97 second bit in the case of the video signal of NTSC) is used, and controlling coding so that the VBV buffer carries out neither overflow nor underflow is

specified.

[0030]Therefore, if this regulation (VBV buffer regulation) is kept, although the rate within a VBV buffer will change locally, if long observed time is taken, it will become a fixed transfer rate seemingly (it means that it was seemingly coded with the fixed encoding rate). By the MPEG standard, the thing of the transfer rate of immobilization on such appearance is defined as being a fixed rate.

[0031]The example of transition of change of the occupation of the VBV buffer concerned is shown in drawing 7. The vertical axis of drawing 7 expresses the occupation (maximum capacity is a MAX value) of a VBV buffer, and the horizontal axis expresses time. Inclination of the straight line showing change of the buffer occupied quantity of this drawing 7 is equivalent to a transfer rate, i.e., an encoding rate.

[0032]Namely, in this drawing 7 in a VBV buffer. Data is inputted with a fixed transfer rate, for example, when it is a video signal of NTSC (National Television System Committee), data is stored for  $1 / 29.97$  seconds, and data is sampled from the VBV buffer concerned in after that and an instant.

[0033]If the relation between the occupation of the decoding buffer memory provided in a video decoder and the occupation of the VBV buffer in the case of coding turns into a reverse relation, therefore there are few generated code amounts, for example in the case of a fixed transfer rate, The buffer occupied quantity of a VBV buffer will be in the overflowing state which stuck to the MAX value (upper limit).

[0034]Thus, in the case of a fixed transfer rate, a generated code amount decreases, When the occupation of a VBV buffer changes into the state where it stuck to upper limit (MAX value), in the decoding buffer memory by the side of a video decoder, buffer occupied quantity decreases and there is a possibility that underflow may occur.

[0035]For this reason, when the occupation of a VBV buffer becomes upper limit, overflow of the VBV buffer, i.e., the decoding buffer memory of a video decoder, is kept from carrying out underflow of the invalid bit, for example by adding in encoded bit streams conventionally.

[0036]When the definition of the fixed transfer rate in MPEG mentioned above is extended and the share of a VBV buffer becomes upper limit, By stopping read-out of the data from a disk medium by the video decoder side, keeping a VBV buffer also from overflowing is defined so that the decoding buffer memory of a video decoder may not carry out underflow.

[0037]A generated code amount in this way for example, when it is dramatically small and a VBV buffer overflows (a decoding buffer memory is underflow), If read-out of a disk medium is stopped by the video decoder side, control which adds an invalid bit which was mentioned above in encoded bit streams will become unnecessary. Therefore, what is necessary will be just to perform code quantity control in this case, so that only the underflow of a VBV buffer may not occur.



[0038]Next, the fundamental composition of the video decoder which decodes the coded data coded with the video encoder shown in drawing 6 is shown in drawing 8.

[0039]In this drawing 8, the coded data read from direct or a disk medium is supplied to the input terminal 121, for example from an encoder. This coded data is sent to the variable-length decoding (VLD) machine 122.

[0040]This VLD machine 122 performs the variable-length decoding which is the inverse processing of variable length coding in the VLC machine 105 of drawing 6. The data obtained by the variable-length decoding concerned is equivalent to that by which the information on a motion vector and prediction mode was added to the quantization data which is an input to the VLC machine 105 of drawing 6. The quantization data obtained by variable-length decoding with the VLD machine 122 is sent to the inverse quantization device 123.

[0041]In the inverse quantization device 123, inverse quantization of the quantization data from the VLD machine 122 is carried out. The data concerned by which inverse quantization was carried out is equivalent to the DCT coefficient data which is an input to the quantizer 104 of drawing 6. The DCT coefficient data obtained by the inverse quantization in this inverse quantization device 123 is sent to reverse DCT device 124. The information on a motion vector and prediction mode is sent to the inverse quantization device 123 lost-motion compensation prediction device 127 concerned.

[0042]In reverse DCT device 124, reverse DCT of the DCT coefficient from the inverse quantization device 123 is carried out. The data by which reverse DCT was carried out by reverse DCT device 124 concerned is equivalent to the difference image signal which is an input to DCT device 103 of drawing 6. The difference image signal by which reverse DCT was carried out by this reverse DCT device 124 is sent to the computing unit 125.

[0043]In the computing unit 125, the prediction difference picture from the motion-compensation-prediction machine 127 is added to the difference image signal from reverse DCT device 124. Thereby, decoding data, i.e., a picture signal, is restored. The abbreviated \*\* equivalent of this restored picture signal is carried out to the input picture signal to the input terminal 101 of drawing 6. While the restored picture signal (decoding data) concerned was outputted from the output terminal 128, after it is stored in the image memory 126 temporarily, it is sent to the motion-compensation-prediction machine 127.

[0044]In the motion-compensation-prediction machine 127, based on a motion vector and prediction mode, a prediction difference picture is generated from the picture signal supplied from the image memory 126, and this prediction difference picture is sent to the computing unit 125.

[0045]

[Problem to be solved by the invention]By the way, the data (real-time regenerative

data) in which real-time reproduction of audio information, a video data, etc. should be performed, for example, When recording on a recordable disk medium, what is recorded after securing beforehand conventionally the continuation field which can record the real-time regenerative data on a disk medium is performed.

[0046]However, for example, when it is already dotted with other data and it is recorded on the disk medium, the continuation field which can record real-time regenerative data cannot be beforehand secured on a disk medium, but there is a case where it becomes impossible to record the real-time regenerative data concerned.

[0047]When the defect (defect) by a crack etc. exists, for example on a disk medium, record which flow these defect portion will be performed, but. So that it may become discontinuous [ the physical arrangement state of the real-time regenerative data on the disk medium in this case ], therefore the time lag by the discontinuity of the real-time regenerative data concerned can be absorbed enough, It is necessary to guarantee a transfer rate higher enough than the transfer rate at the time of real-time reproduction, i.e., the revolving speed of a disk medium, to sufficiently high revolving speed.

[0048]In a case so that the real-time regenerative data which serves as a variable transfer rate by compression encoding, such as an MPEG system mentioned above, for example, may be recorded on a disk medium, The real-time regenerative data concerned to a disc recording device In for example, the case as inputted with the transfer rate more than a specific rate. For example, when the real-time-transfer data of the variable transfer rate containing the high transfer rate which cannot respond in a disc recording device is inputted, the continuous reproduction guarantee of the recorded data may become impossible. Namely, when recording the real-time regenerative data of the variable transfer rate concerned on a disk medium, When the situation where the data of a high transfer rate portion cannot be recorded, but some of real-time regenerative data concerned is greatly missing as a result occurs, there is a problem that it becomes impossible to decode data at the time of next decoding, an error will spread greatly, and data reproduction will be confused greatly.

[0049]In a case so that this invention is made in view of above-mentioned problem, it may coexist with other data and real-time regenerative data may be recorded on a recordable disk medium, It aims at offer of the disc recording device and method of certainly coexisting with other data, and enabling record of real-time regenerative data to a recordable disk medium, and guaranteeing reproduction of real-time regenerative data, and making it possible to lose generating of the situation where data reproduction is confused.

[0050]

[Means for solving problem]The disc recording device which this invention requires for this invention according to claim 1, In order to solve above-mentioned problem, the disc recording device which records the data which is coded by an MPEG system and

has the information on the maximum encoding rate, and in which real-time reproduction should be performed on a recordable disk shape recording medium is characterized by comprising the following:

A peak rate detection means to detect said maximum encoding rate which is a reproduction peak rate of said data.

A recording start position detection means to detect the recording start position of said disk shape recording medium.

The discontinuous length detection means which detects the length which becomes discontinuous [ the data concerned ] when said data is recorded on said disk shape recording medium.

The judging means which judges whether the continuous reproduction of said data after being recorded on said disk shape recording medium based on the information on said recording start position, said length which becomes discontinuous, and said maximum encoding rate is possible at least, The control means which changes said recording start position when judged with recording said data on said disk shape recording medium as a result of the judgment by said judging means when judged with the continuous reproduction of said data being possible, and the continuous reproduction of said data being impossible.

[0051]The disk recording method concerning this invention according to claim 2, In the disk recording method which records the data which is coded by an MPEG system and has the information on the maximum encoding rate, and in which real-time reproduction should be performed in order to solve above-mentioned problem on a recordable disk shape recording medium, Said maximum encoding rate which is a reproduction peak rate of said data is detected, Detect the recording start position of said disk shape recording medium, and the length which becomes discontinuous [ the data concerned ] when said data is recorded on said disk shape recording medium is detected, Based on the information on said recording start position, said length which becomes discontinuous, and said maximum encoding rate, at least, It is judged whether the continuous reproduction of said data after being recorded on said disk shape recording medium is possible, As a result of said judgment, when judged with the continuous reproduction of said data being possible, said data is recorded on said disk shape recording medium, and when judged with the continuous reproduction of said data being impossible, said recording start position is changed.

[0052]

[Mode for carrying out the invention]Before explaining the concrete composition of the disc recording device of this embodiment with which the disc recording device and method of this invention are applied, the fundamental concept of this invention is explained below.

[0053]In the disc recording device and method of this invention. For example, when it

coexists with other data and records the real-time regenerative data which carried out compression encoding on a recordable disk medium with an MPEG system etc. (for example, reading the real-time regenerative data currently recorded on other recording media a disk medium copy etc.), first, He judges whether the continuous reproduction of real-time regenerative data after recording on a disk medium becomes possible, next is trying to control actual record (copy) of real-time regenerative data based on the decided result.

[0054] Here, the data by which compression encoding was carried out with the MPEG system etc. can consider the case where it is a variable transfer rate (variable encoding rate) as mentioned above. In other words, this reads the data concerned from the disk medium on which the data of the variable transfer rate (variable encoding rate) is recorded, For example, in a case so that the data which stored only predetermined data length in the decoding buffer memory temporarily, and read it from the buffer memory with the fixed transfer rate may be decoded, In for example, the process in which the data read from the buffer memory concerned with the fixed transfer rate when the data read from a disk medium halted by other files, defects, etc. of data is decoded. Whether it is maintainable in the state where the time of how much and a buffer memory do not become underflow shows the variable thing.

[0055] In the case where it is assumed that a variable transfer rate and the made real-time regenerative data are recorded on the disk medium 1 by carrying out compression encoding to below with an MPEG system etc., for example as shown in drawing 1, Real-time regenerative data is read in the disk medium 1 concerned by the pickup 2, When it accumulates in the track buffer memory 3 temporarily and the track buffer memory 3 concerned becomes a predetermined occupation, it transmits to the decoder buffer memory 4, Composition which decrypts by the decoder 5 according to the VBV buffer regulation of MPEG mentioned above, and acquires a reproduced output signal will be considered. In the example of drawing 1, although the track buffer media 3 and the decoder buffer memory 4 are described as two memories, these buffer memories may be unified. In the explanation from here, these track buffer memories 3 and the decoder buffer memory 4 assume that it is unifying, and define it as an input buffer.

[0056] Transition of the buffer occupied quantity by the data input to the input buffer of composition as shown in above-mentioned drawing 1 is explained using drawing 2.

[0057] In this drawing 2, first, data is inputted into an input buffer at the rate corresponding to the reading rate  $V_r$  from the disk medium 1, and the input buffer concerned the time of being set to predetermined buffer-occupied-quantity  $BM$  by  $T$ . Data is read from the input buffer concerned and decoding by the decoder 5 is started.

[0058] Here the speed of decoding by the decoder 5, If it is dependent on the encoding rate of data and the encoding rate concerned is defined as  $V_c$  (however, it is considered as  $V_r > V_c$ ), The buffer occupied quantity of the input buffer concerned will

increase and go by the period P0 when the data input to an input buffer and decoding by the decoder 5 are performed simultaneously, P2, P4, and P6 at the rate corresponding to the difference ( $V_r - V_c$ ) of the reading rate  $V_r$  and the encoding rate  $V_c$ .

[0059]However, data read from the disk medium 1 is not always performed. For example, when real-time regenerative data is not continuously arranged on the disk medium 1, Namely, although it is continuing in file system, when distributing at the place distant in physical arrangement, In order that the pickup 2 may seek to the first address of the data which should be reproduced next in the physical break point of the real-time regenerative data on the disk medium 1 concerned (jump), read-out from the disk medium 1 will stop only the time currently sought. Thus, in the period P1 which the data read from the disk medium 1 has stopped, the buffer occupied quantity of an input buffer will decrease at the rate ( $-V_c$ ) corresponding to the encoding rate  $V_c$ .

[0060]The data read from the disk medium 1 by the pickup 2 will stop temporarily, also when a buffer occupancy value increases to the upper limit BU of an input buffer. In the period P3 which the read-out concerned has halted, the buffer occupied quantity of an input buffer will decrease at the rate ( $-V_c$ ) corresponding to the encoding rate  $V_c$ . Then, the data read from the disk medium 1 by the pickup 2 is resumed from the address which stopped read-out temporarily previously, when the buffer occupied quantity of the input buffer concerned decreases to predetermined value BD.

[0061]Also when the defect exists in the middle of the data read from the disk medium 1 on the disk medium 1, it is short time, but read-out of the pickup 2 will be stopped. In the read-out stop period P5 by existence of the defect concerned, the buffer occupied quantity of an input buffer will decrease at the rate ( $-V_c$ ) corresponding to the encoding rate  $V_c$ .

[0062]However, when the recorded data is data of the variable transfer rate (variable encoding rate) by which compression encoding was carried out with the MPEG system etc., as shown, for example in drawing 3, The percentage reduction  $V_v$  of buffer occupied quantity after read-out from the disk medium 1 by the pickup 2 has stopped, when data is outputted from the input buffer is dependent on the variable encoding rate in the moment, and indefinite. Namely, in the case of a variable encoding rate, the encoding rate is changed from the minimum encoding rate to the highest encoding rate, Therefore, when the data of such a variable encoding rate is \*\*\*\*\*ed) by the input buffer, the percentage reduction of the buffer occupied quantity of the input buffer concerned also becomes a thing corresponding to the rate for which it depended on the encoding rate of data in the moment moment of the output.

[0063]However, in a temporary read-out stop from the disk medium 1 by, for example, the input buffer having reached the upper limit BU like the period P3 of drawing 2, When buffer occupied quantity decreases to predetermined value BD, read-out will

certainly be resumed, Since the stop time concerned is a short time like the period P5 of drawing 2 in a temporary read-out stop from the disk medium 1 by existence of the defect on the disk medium 1, Depending on an encoding rate with variable percentage reduction of buffer occupied quantity, even if indefinite, it is thought that there are few problems.

[0064]However, when the reproduction jump for skipping other data like the period P1 (period P1 of drawing 3) of drawing 2 is needed, being concerned -- others -- the length of the reproduction jump period for skipping data being unfixed, and, Therefore, when, reproducing the real-time regenerative data of the variable encoding rate recorded on the disk medium 1 for example, When the reproduction jump period which skips other data especially, for example becomes long and the percentage reduction of the occupancy value of an input buffer is also large (the encoding rate of data is large), there is a possibility that an input buffer may become underflow.

[0065]Since it is above, in the disc recording device and method of this invention. Even if it is a case so that it may be dotted with other data on the metaphor disk medium 1, he is trying to record a variable transfer rate (variable encoding rate) and the made real-time regenerative data on the disk medium 1 so that an input buffer may not carry out underflow at the time of next reproduction.

[0066]That the percentage reduction  $V_v$  of buffer occupied quantity when data is outputted becomes the maximum from an input buffer in this invention after read-out from the disk medium 1 has stopped, Think that it is a case of the maximum encoding rate of the variable transfer rates (variable encoding rate), and it is assumed that the rate of every portion of the data of a variable transfer rate (variable encoding rate) is coded with the maximum encoding rate concerned, As shown in drawing 3, percentage reduction  $V_v$  of the buffer occupied quantity of an input buffer is made into the peak rate  $V_{peak}$  corresponding to the maximum encoding rate concerned, and it is made to perform possibility decision processing about continuous reproduction which uses and mentions the peak rate  $V_{peak}$  of the percentage reduction of this buffer occupied quantity later.

[0067]Next, by performing the possibility judging of the continuous reproduction mentioned above explains the concrete composition of the disc recording device of a 1st embodiment of this invention that secured the continuity at the time of reproduction of real-time regenerative data using drawing 4.

[0068]In drawing 4, the copied material media 10, for example A tape shaped recording medium, They are a disk shape recording medium, a recording medium using semiconductor memory, etc., The real-time regenerative data of a variable transfer rate (variable encoding rate) and the information on the maximum encoding rate of the variable rate by which compression encoding was carried out with the MPEG system etc. are recorded on these recording media at least.

[0069]The data currently recorded on the this copy former media 10 is read by the

reproduction means which is not illustrated. When the copied material media 10 are tape shaped recording media like magnetic tape, a reproduction means consists of a rotary head for playing the data currently recorded on the slanting recording track recorded, for example on the magnetic tape concerned, etc. When the copied material media 10 are disk shape recording media like magnetic disks, such as a hard disk, a reproduction means, For example, it consists of a magnetic head for playing data from the hard disk concerned, etc., and further, when the copied material media 10 are disk shape recording media, such as an optical disc, a reproduction means consists of a pickup for playing data, for example from the optical disc concerned, etc. When the copied material media 10 are the recording media using semiconductor memory, a reproduction means consists of a reader of the semiconductor memory concerned, etc., for example.

[0070]The data reproduced by the reproduction means from the copied material media 10 can once be stored in the input data buffer memory 11.

[0071]Before the reproduction peak rate detector 12 actually records the real-time regenerative data reproduced from the copied material media 10 on the disk medium 1 (copy), The peak rate  $V_{peak}$  explained by drawing 3 corresponding to the above-mentioned maximum encoding rate is detected from the data currently stored in the input data buffer memory 11.

[0072]Here the information on the maximum encoding rate for detecting the peak rate  $V_{peak}$ , Since it is arranged in the various state by the kind of copied material media 10, the format, etc., by them, it is made with the reproduction peak rate detector 12 that detection of the information on the maximum encoding rate arranged in the state of [ various ] them is possible. For example, when the information on the maximum encoding rate is arranged at the header part of the data reproduced from the copied material media 10, in the reproduction peak rate detector 12. That header part is analyzed, the information on the maximum encoding rate is searched for, and the peak rate  $V_{peak}$  is detected from this maximum encoding rate. For example, when the data currently recorded on the copied material media 10 is MPEG data, Since the picture and the sound have multiplexed MPEG data fundamentally and the multiplexing rate is recorded on the system header of MPEG, in the reproduction peak rate detector 12. The system header concerned is analyzed, the information on the maximum encoding rate is searched for, and the peak rate  $V_{peak}$  is detected from this maximum encoding rate. When the data currently especially recorded on the copied material media 10 is MPEG data of the variable transfer rate of only a picture, Since it is specified that the maximum encoding rate of the whole video bit stream is described by MPEG to the sequence header of the video layer, in the playback peak rate detector 12. The sequence header of the video layer concerned is analyzed, the information on the maximum encoding rate is searched for, and the peak rate  $V_{peak}$  is detected from this maximum encoding rate.

[0073]The information on the peak rate  $V_{peak}$  detected with the reproduction peak rate detector 12 as mentioned above is sent to the continuous reproduction possibility judging device 17.

[0074]On the other hand, from the management domain established in the most-inner-circumference portion etc., via the record reproduction head 21 on the disk medium 1 used as a copy destination, the Data Recording Sub-Division position control machine 14 reads information, including a recorded field, a non-record section, a file allocation table, etc., and holds these information. The Data Recording Sub-Division position control machine 14 manages the record and the playback position to the disk medium 1 concerned based on the information read in the management domain on the disk medium 1. The position information (address) and its length information (L<sub>o</sub> byte) of other data already recorded on the disk medium 1 which serves as a copy destination among the information which the Data Recording Sub-Division position control machine 14 concerned holds are sent to the continuous reproduction possible judging device 17.

[0075]The information to which the Data Recording Sub-Division position control machine 14 holds the Data Recording Sub-Division starting position detector 15, Based on the information read in the disk medium 1 which serves as a copy destination via the record reproduction head 21, the Data Recording Sub-Division starting position (address) which should record the real-time regenerative data from the copied material media 10 is detected. The Data Recording Sub-Division starting position information (address) detected with the Data Recording Sub-Division starting position detector 15 concerned is sent to the continuous reproduction possible judging device 17.

[0076]A defect position and the length detector 16, Based on the information which the Data Recording Sub-Division position control machine 14 holds, and the information read in the disk medium 1 which serves as a copy destination via the record reproduction head 21, The position (address) of a defect and the information on the length (L<sub>d</sub> byte) of a defect which exist on the recording surface of the disk medium 1 used as the copy destination concerned are detected. The position information on a defect (address) and the length information (L<sub>d</sub> byte) of a defect which were detected with the defect position and the length detector 16 concerned are sent to the continuous reproduction possible judging device 17.

[0077]Further, it is supplied to the continuous reproduction possibility judging device 17 by the transfer rate from the copied material media 10, and This transfer rate, The maximum seek time (T<sub>max</sub>) of the record reproduction head 21 beforehand decided by the system, The information on the peak rate  $V_{peak}$  from the reproduction peak rate detector 12, The Data Recording Sub-Division starting position information (address) from the Data Recording Sub-Division starting position detector 15, Defect position information (address) and defect length information (L<sub>d</sub> byte) from a defect position



and the length detector 16, Based on the position information on other data (address) and its length information (Lo byte) of the Data Recording Sub-Division position control machine 14, When the real-time regenerative data supplied from the copied material media 10 is recorded to the disk medium 1, it judges using the 1st or 2nd judgment method that it is shown below, for example whether continuous reproduction becomes possible.

[0078]Hereafter, the judgment method of the continuous reproduction possibility in the continuous reproduction possibility judging device 17 is explained.

[0079]The continuous reproduction possibility judging device 17 as a simulation the real-time regenerative data from the copied material media 10 currently held to the input data buffer memory 11, It records from said Data Recording Sub-Division starting position of the disk medium 1 of a copy destination, When the real-time regenerative data is reproduced from the Data Recording Sub-Division starting position concerned after that, It predicts whether the input buffer (the track buffer memory 3, the decoder buffer memory 4) explained by drawing 1 carries out underflow, and the possibility of continuous reproduction is judged based on the result of the prediction.

[0080]Namely, the continuous reproduction possibility judging device 17 as a simulation, When other data is already recorded on the disk medium 1, for example in the record section after said Data Recording Sub-Division starting position where real-time regenerative data will be recorded or a defect exists, . [ where the portion (discontinuous portion) it becomes impossible to record real-time regenerative data continuously exists, and ] Ask for how much the length of the discontinuous portion becomes, and And after that, When the real-time regenerative data recorded in the record section after said Data Recording Sub-Division starting position is reproduced, While the record reproduction head 21 (pickup 2 of drawing 1) has jumped these discontinuous portions, it is judged whether an input buffer (the track buffer memory 3, the decoder buffer memory 4) carries out underflow.

[0081]As a record plan in the case of recording data to the disk medium 1, As long as it is record according to a general file system, what kind of record plan may be formed, but generally jumping distance connects not much the portion which does not become large, and it is considered as a record plan which secures a record section and goes in many cases. Therefore, in the case of the possibility judging of the continuous reproduction of the continuous reproduction possibility judging device 17, also by this embodiment. It is judged whether an input buffer (the track buffer memory 3, the decoder buffer memory 4) which was mentioned above by such a general record plan supposing the case where real-time regenerative data is recorded carries out underflow.

[0082]Said drawing 2 is used for below and the possibility judging method of the continuous reproduction in the continuous reproduction possibility judging device 17

is explained more concretely.

[0083]In the following explanation, as a simulation for the possibility judging of the continuous reproduction in the continuous reproduction possibility judging device 17, In the case where record real-time regenerative data on the record section after said Data Recording Sub-Division starting position of the disk medium 1 of a copy destination, and real-time regenerative data is reproduced from the Data Recording Sub-Division starting position concerned after that, The time of the real-time regenerative data reproduced from the disk medium 1 being inputted to about (predetermined buffer-occupied-quantity BM) 60% of the buffer occupied quantity of the input buffer (the track buffer memory 3, the decoder buffer memory 4) explained by drawing 1 by T. The case where read-out of data is started is considered writing in data to the input buffer concerned.

[0084]By the period P0 when read-out of data is performed, P2, P4, and P6, writing in data to the input buffer concerned here, as above-mentioned drawing 2 explained. The buffer occupied quantity of the input buffer concerned will increase and go by the rate ( $V_r - V_c$ ) corresponding to the difference of the reading rate  $V_r$  from the disk medium 1, and the encoding rate  $V_c$  of real-time regenerative data. As above-mentioned drawing 2 explained, in the physical break point of the real-time regenerative data on the disk medium 1 concerned. The buffer occupied quantity of an input buffer will decrease at the rate ( $-V_c$ ) corresponding to the encoding rate  $V_c$  the period P1 and P5 which are sought to the first address of the data which the record reproduction head 21 (pickup 2 of drawing 1) should reproduce next (jump).

[0085]However, as mentioned above, the encoding rate  $V_c$  is dramatically difficult to become a variable rate since real-time regenerative data is data of a variable transfer rate (variable encoding rate), therefore to actually predict the rate corresponding to  $V_r - V_c$  or  $-V_c$ .

[0086]For this reason, in the continuous reproduction possibility judging device 17 in this embodiment. As mentioned above, the peak rate  $V_{peak}$  equivalent to the maximum encoding rate is used as the encoding rate  $V_c$ . It asks for change ( $V_r - V_{peak}$ ) of buffer occupied quantity when read-out of data is performed using this peak rate  $V_{peak}$ , writing in data to an input buffer ( $-V_{peak}$ ). In this embodiment, it is also possible to simplify complicated processing of a variable transfer rate because it is made to perform the continuous reproduction possibility judging which uses the peak rate  $V_{peak}$  as percentage reduction of buffer occupied quantity.

[0087]In the case where real-time regenerative data is reproduced from the disk medium 1 here, For example, while the record reproduction head 21 (pickup 2) jumps the discontinuous part by other data and defects, Conditions for an input buffer (the track buffer memory 3, the decoder buffer memory 4) not to carry out underflow are whether sufficient quantity of data exists in an input buffer, before performing the jump concerned.

[0088]Namely, while the record reproduction head 21 (pickup 2) jumps, With conditions for an input buffer (the track buffer memory 3, the decoder buffer memory 4) not to carry out underflow. The maximum seek time  $T_{max}$  of the system concerned which is the maximum time of time for the record reproduction head 21 (pickup 2) to jump. Only the quantity equivalent to a product ( $T_{max} \times V_{peak}$ ) with the peak rate  $V_{peak}$  which is the greatest rate in case the occupation of an input buffer decreases is that data exists in the input buffer.

[0089]Therefore, in the continuous reproduction possibility judging device 17. As the 1st judgment method, as mentioned above, the data volume of an input buffer just before starting a jump, If the data of an input buffer just before judging the possibility of continuous reproduction and starting a jump by whether more than  $T_{max} \times V_{peak}$  exists exists in more than  $T_{max} \times V_{peak}$ , it will judge with continuous reproduction being possible.

[0090]Although it judged whether continuous reproduction would be possible in the 1st judgment method by whether more than the data volume consumed while the buffer occupied quantity of an input buffer just before starting a jump jumps existed, As the 2nd judgment method, a view is changed, and before other data and the position of a defect which should be jumped during reproduction come, the possibility of continuous reproduction can also be judged by the ability of sufficient data volume for an input buffer to be accumulated to be the 1st judgment method.

[0091]Namely, in the continuous reproduction possibility judging device 17 as the 2nd judgment method, The time taken for the record reproduction head 21 (pickup 2) to jump the discontinuous part by other data and defects, Calculate from the length of other data or a defect, i.e.,  $L_o$  (byte),  $L_d$  (byte) (it names generically here and referred to as  $L$  (byte)), and the peak rate  $V_{peak}$ , and by within a time [ corresponding to the jump time ]. The data volume which can be accumulated in the input buffer concerned when data is read writing data in an input buffer, It calculates from the difference ( $V_r - V_{peak}$ ) of said reading rate  $V_r$  and the peak rate  $V_{peak}$ , The possibility of continuous reproduction is judged in whether only the data equivalent to the data volume exists on the record section (field renewable succeeding a discontinuous part front) before actually starting a jump.

[0092]If it explains more concretely, in the 2nd judgment method concerned, it will ask for how much time are taken to jump them by calculation first from other data which should be jumped, or length [ of a defect ]  $L$  at the continuous reproduction possibility judging device 17. Here, it will be set to  $T(L) = L / 200000 + 160$  (msec) if time taken concerned to jump is set to  $T(L)$ . It may ask for this by asking for performance data beforehand and storing in ROM etc. Next, it is judged whether in more than  $T(L) \times V_{peak}$ , the length of the field which can be continuously reproduced other data and before a defect exists. If  $L$  is the length of DIFEKU and it is the length of other data about  $L_d$ , it will use  $L_o$ . In the 2nd judgment method, it is not the length of the

continuous reproduction feasible region other data or before a defect, Time (L), i.e., T, Only the time when only  $xV_{peak}/(V_r - V_{peak})$  can read data continuously may use the conditions whether other data and the data which continued before the defect exist.

[0093]As mentioned above, in the continuous reproduction possibility judging device 17. The possibility of continuous reproduction is judged by whether the length of the field in which the continuous reproduction before the position which should be jumped is possible exists in the 2nd judgment method concerned in more than  $T(L) \times V_{peak}$ , If the length of the field in which the continuous reproduction before the position which should be jumped is possible exists in more than  $T(L) \times V_{peak}$ , it will judge with continuous reproduction being possible.

[0094]Next, when the continuous reproduction possibility judging device 17 judges the possibility of continuous reproduction and it judges with continuous reproduction being impossible by the judgment method which was explained above as a result of the judgment, in this embodiment. First, the situation where real-time regenerative data will be recorded on the field in which continuous reproduction becomes impossible as the 1st measure by changing data recording positions (Data Recording Sub-Division starting position) is avoided.

[0095]Even if it changes data recording positions (Data Recording Sub-Division starting position) as the 1st measure, When it is judged that real-time regenerative data is unrecordable in the ability of continuous reproduction to be carried out, in this embodiment. As the 2nd measure, the recorded data of the disk medium 1 of a copy destination is defragmented, That is, processing which arranges recording places, such as a file which is divided, and with which it is dotted, and files for computers other than real-time regenerative data, is performed, and the field which can carry out continuous reproduction of the real-time regenerative data on the disk medium 1 is secured.

[0096]In this embodiment, the 1st measure is tried 5 times, and when the field where the continuous reproduction of the real-time regenerative data can still be carried out is not discovered on the disk medium 1, the 2nd measure is implemented.

[0097]Namely, as a result of the continuous reproduction possibility judging device's 17 judging that the possibility of continuous reproduction mentioned above in this embodiment, when it judges with continuous reproduction being impossible, the Data Recording Sub-Division position control machine 14 is received from the continuous reproduction possibility judging device 17 concerned, The signal for making the Data Recording Sub-Division starting position change within the limit of 5 times is transmitted.

[0098]If the Data Recording Sub-Division region management machine 14 receives the signal which directs change of the Data Recording Sub-Division starting position from the continuous reproduction possibility judging device 17, it will shift not less than 100 MB of Data Recording Sub-Division starting position on the disk medium 1,

for example.

[0099]In the continuous reproduction possibility judging device 17, by making into the new Data Recording Sub-Division starting position the position shifted not less than 100 MB, again, as mentioned above, the possibility judging of continuous reproduction is performed. The possibility judging of change of such a Data Recording Sub-Division starting position and continuous reproduction is tried 5 times, When the field where the continuous reproduction of the real-time regenerative data can still be carried out is not discovered on the disk medium 1, the continuous reproduction possibility judging device 17 transmits the signal which directs the start of defragmentation to the defragmentation management machine 18.

[0100]if the signal which directs the indication of defragmentation from the continuous reproduction possibility judging device 17 is received in the defragmentation management machine 18 -- if. Control the record reproduction head 21 and the data of the disk medium 1 of a copy destination is defragmented, That is, the file which is divided and with which it is dotted, computer filing other than real-time regenerative data, etc. are arranged, and a continuation field is secured to the disk medium 1 as greatly as possible.

[0101]Then, in the continuous reproduction possibility judging device 17, the possibility judging of continuous reproduction is again performed to the disk medium 1 after defragmentation. If the continuous reproduction possibility judging device 17 judges with continuous reproduction having become possible as a result of the defragmentation concerned, it will transmit the Data Recording Sub-Division starting position information and a copy start signal to the copy management machine 13.

[0102]If the copy management machine 13 receives the Data Recording Sub-Division starting position information and the copy start signal from the continuous reproduction possibility judging device 17, The real-time regenerative data currently temporarily stored in the input data buffer memory 11 is read, it sends to the record reproduction head 21, and record (copy) is started from the Data Recording Sub-Division starting position on the disk medium 1.

[0103]It is judged with continuous reproduction being impossible on the disk medium 1 in the continuous reproduction possibility judging device 17, even if it defragments, When real-time regenerative data is not recordable on the disk medium 1 (copy), That is, when the field for carrying out continuous reproduction of the real-time regenerative data on the disk medium 1 is not able to be secured, from the continuous reproduction possibility judging 17, a control signal is transmitted to the user interface 19.

[0104]If the user interface 19 consists of a monitor or a loudspeaker, for example and a control signal is received from the continuous reproduction possibility judging device 17, The message of the purport that it is unrecordable to a user (copy) is outputted (it is the display of a message character etc. and the output of a message voice in the

case of a loudspeaker in the case of a monitor).

[0105]The disc recording device and method of this invention like the copied material media 10 of a 1st embodiment shown in drawing 4, It can apply, not only when real-time regenerative data is recorded on recording media (package media), such as a tape shaped recording medium, a disk shape recording medium, and semiconductor memory, but when supplied via the transmission system 30 like a 2nd embodiment shown in drawing 5. In this drawing 5, the same directions mark is given to the same component as the disc recording device of drawing 4, and those explanation is omitted.

[0106]In this drawing 5, the real-time regenerative data which passed transmission media, such as an electric wave or light, and a cable, from the real-time regenerative data from coding equipment, such as an MPEG encoder, a broadcasting station, or the Communication Bureau is supplied to the transmission system 30.

[0107]Before recording real-time regenerative data on the disk medium 1, the information on a maximum transfer rate (the maximum encoding rate), i.e., a peak rate, is also transmitted to the transmission system 30 from coding equipment, a coding condition input interface or a broadcasting station, the Communication Bureau, etc.

[0108]Namely, when reading real-time regenerative data from the copied material media 10 like the example of above-mentioned drawing 4, Since it is arbitrarily controllable, it is not necessary to take real time processing into consideration but, and the data read from the concerned copy former media 10 like the example of this drawing 5, When real-time regenerative data is supplied in real time via the transmission system 30, After detecting the multiplexing rate and the maximum encoding rate information which are described by headers, such as MPEG, in real time, if continuous reproduction possibility which was mentioned above was judged, it does not do in time.

[0109]Therefore, before recording real-time regenerative data on the disk medium 1 in the case of the example of this drawing 5, After receiving the information on a maximum transfer rate (the maximum encoding rate) from the transmission system 30 by several bytes of packet format etc., sending to the reproduction peak rate detector 12 and after that, for example, predetermined time's, passing, real-time regenerative data is received from the transmission system 30. This realizes record to the disk medium 1 of a continuous reproduction possibility judging and real-time regenerative data as well as the case of drawing 4.

[0110]In the case where according to a 1st and 2nd embodiment of this invention coexist with other data and real-time regenerative data is recorded on the recordable disk medium 1 as explained above (copy), The peak rate  $V_{peak}$  of the real-time regenerative data to record is detected, Even if there are few disk media 1 recorded, the data length of the Data Recording Sub-Division starting position, a defect, and other data is detected, From the Data Recording Sub-Division starting position information, a defect, and the data length information on other data. Record is

performed, when it judges whether the record which makes continuous reproduction possible is possible and is judged with it being possible, Since the Data Recording Sub-Division starting position is changed or the disk medium 1 of the copy destination was defragmented when judged with it being impossible, The real-time regenerative data currently recorded on the tape shaped recording medium, the disk shape recording medium, and the recording medium of semiconductor memory, It becomes possible to coexist with other data and to record certainly, the real-time regenerative data transmitted by the output from coding equipment, a broadcasting station, the Communication Bureau, etc. to the recordable disk medium 1.

[0111] Since the judgment of continuous reproduction possibility can be uniformly judged using the peak rate  $V_{peak}$  according to a 1st and 2nd embodiment of this invention, Compared with the case where a rate with a detailed partial portion of a variable transfer rate (variable encoding rate) is detected and judged, continuous reproduction possibility can be judged by a very easy method.

[0112] change of the Data Recording Sub-Division starting position as a multiple-times line as a result of the above possibility judgments of continuous reproduction according to a 1st and 2nd embodiment of this invention. Even if it defragments the disk medium 1 of a copy destination, when it is judged that real-time regenerative data is unrecordable, Since it was made to output the message of the purport are unrecordable, to a user, it is possible to avoid the phenomenon in which real-time regenerative data is recorded without the ability to guarantee continuous reproduction, for example, missing of data is caused as a result at the time of reproduction, and data reproduction is confused.

[0113]

[Effect of the Invention] According to the disc recording device and method concerning this invention, the data in which real-time reproduction which was coded by the MPEG system and coded by having the information on the maximum encoding rate should be performed, When recording on a recordable disk shape recording medium, said maximum encoding rate which is a reproduction peak rate of said data is detected, Detect the recording start position of said disk shape recording medium, and the length which becomes discontinuous [ the data concerned ] when said data is recorded on said disk shape recording medium is detected, Based on the information on said recording start position, said length which becomes discontinuous, and said maximum encoding rate, at least, It is judged whether the continuous reproduction of said data after being recorded on said disk shape recording medium is possible, By recording said data on said disk shape recording medium as a result of said judgment, when judged with the continuous reproduction of said data being possible, and changing said recording start position, when judged with the continuous reproduction of said data being impossible, For example, when it coexists with other data and records real-time regenerative data on a recordable disk medium, certainly coexist

with other data, become real-time regenerative data recordable to a recordable disk medium, and again, It is possible to lose generating of the situation where reproduction of real-time regenerative data can be guaranteed and data reproduction is confused. Since according to this invention the maximum encoding rate is detected from the information on the maximum encoding rate which MPEG coding data has and continuous reproduction possibility can be uniformly judged using the maximum encoding rate (reproduction peak rate), Compared with the case where a rate with a detailed partial portion of the variable transfer rate (variable encoding rate) of MPEG coding data is detected and judged, continuous reproduction possibility can be judged by a very easy method.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the fundamental composition which carries out reproduction decoding and outputs the real-time regenerative data recorded on the disk medium.

[Drawing 2] It is an explanatory view about transition of the buffer occupied quantity by the data input to the input buffer of composition of having been shown in drawing 1.

[Drawing 3] When real-time regenerative data is data of a variable transfer rate, it is an explanatory view about what the percentage reduction of buffer occupied quantity in case data is outputted from an input buffer is dependent on a variable encoding rate, and becomes indefinite.

[Drawing 4] It is a block diagram showing the outline composition of the disc recording device of a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 5] It is a block diagram showing the outline composition of the disc recording device of a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 6] It is a block diagram showing the outline composition of the conventional video encoder.

[Drawing 7] It is an explanatory view showing transition of the buffer occupancy value of a VBV buffer.

[Drawing 8] It is a block diagram showing the outline composition of the conventional video decoder.

[Explanations of letters or numerals]

1 -- A disk medium, 2 -- A pickup, 3 -- Track buffer memory, 4 -- A decoder buffer memory, 5 -- A decoder, 10 -- Copied material media, 11 -- An input data buffer memory, 12 -- Reproduction peak rate detector, 13 [ -- A defect position and a length detector, 17 / -- A continuous reproduction possibility judging device, 18 / --



A defragmentation management machine, 19 / -- A user interface, 21 / -- A record reproduction head, 30 / -- Transmission system. ] -- A copy management machine, 14 -- The Data Recording Sub-Division position control machine, 15 -- The Data Recording Sub-Division starting position detector, 16

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-179876

(P2003-179876A)

(43)公開日 平成15年6月27日(2003.6.27)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N 5/92		G 1 1 B 20/10	3 1 1 5 C 0 5 2
G 1 1 B 20/10	3 1 1	20/12	5 C 0 5 3
20/12			1 0 3 5 D 0 4 4
	1 0 3	27/00	D 5 D 1 1 0
27/00		H 0 4 N 5/85	Z
審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2002-277529(P2002-277529)  
(62)分割の表示 特願平11-180573の分割  
(22)出願日 平成11年6月25日(1999.6.25)

(71)出願人 000004329  
日本ビクター株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地  
(72)発明者 菅原 隆幸  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

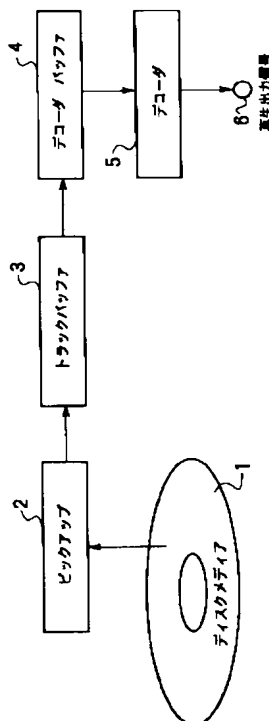
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディスク記録装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 リアルタイム再生データを確実に他のデータと共存してディスクメディアに記録可能とする。

【解決手段】 ピークレートVpeakを検出する再生ピークレート検出器12と、データ記録開始位置を検出するデータ記録開始位置検出器15と、ディスクメディア1にリアルタイム再生データを記録した際に不連続となる長さを検出するデータ記録位置管理者14及びディフェクト位置・長さ検出器16と、記録後のリアルタイム再生データの連続再生が可能か否かを判定する連続再生可能性判定器17と、リアルタイム再生データの連続再生が可能であると判定された時にはそのデータをディスクメディア1に記録するコピー管理者13と、連続再生が不可能であると判定された時にはデータ記録開始位置を変更するデータ記録位置管理者14とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】MPEG 方式により符号化され且つ最大符号化レートの情報を有してリアルタイム再生が行われるべきデータを、記録可能なディスク状記録媒体に記録するディスク記録装置において、前記データの再生ピークレートである前記最大符号化レートを検出するピークレート検出手段と、前記ディスク状記録媒体の記録開始位置を検出する記録開始位置検出手段と、前記ディスク状記録媒体に前記データを記録した際に当該データが不連続となる長さを検出する不連続長さ検出手段と、少なくとも、前記記録開始位置と前記不連続となる長さとの情報に基づいて、前記ディスク状記録媒体に記録された後の前記データの連続再生が可能か否かを判定する判定手段と、前記判定手段での判定の結果、前記データの連続再生が可能であると判定された時には前記データを前記ディスク状記録媒体に記録し、前記データの連続再生が不可能であると判定された時には前記記録開始位置を変更する制御手段とを有することを特徴とするディスク記録装置。

【請求項 2】MPEG 方式により符号化され且つ最大符号化レートの情報を有してリアルタイム再生が行われるべきデータを、記録可能なディスク状記録媒体に記録するディスク記録方法において、前記データの再生ピークレートである前記最大符号化レートを検出し、前記ディスク状記録媒体の記録開始位置を検出し、前記ディスク状記録媒体に前記データを記録した際に当該データが不連続となる長さを検出し、少なくとも、前記記録開始位置と前記不連続となる長さとの情報に基づいて、前記ディスク状記録媒体に記録された後の前記データの連続再生が可能か否かを判定し、前記判定の結果、前記データの連続再生が可能であると判定された時には前記データを前記ディスク状記録媒体に記録し、前記データの連続再生が不可能であると判定された時には前記記録開始位置を変更することを特徴とするディスク記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号化されたリアルタイム再生が行われるべきデータ（以下、リアルタイム再生データと呼ぶ。）を、記録可能なディスク状記録媒体に記録するディスク記録装置及び方法に関し、特に、例えば圧縮符号化などの結果として可変転送レートとなされているリアルタイム再生データを、他のデータと共存して記録可能なディスク状記録媒体に記録するディスク記録装置及び方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、例えばオーディオデータやビデオデータなどの符号化されたリアルタイム再生が行われるべきデータ（リアルタイム再生データ）を、記録可能なディスク状記録媒体（以下、単にディスクメディアと呼ぶ。）に記録することが良く行われている。

【0003】ここで、リアルタイム再生データは、例えば圧縮符号化などの結果として可変転送レートとなされていることが多い。当該可変転送レートのリアルタイム再生データとしては、一例としていわゆるMPEG方式により圧縮符号化された画像データを挙げることができる。

【0004】以下に、MPEGについて説明する。

【0005】MPEGについてはISO-IEC 11172-2、ITU-T H. 262/ISO-IEC 13818-2に詳細な説明がなされているので、ここでは概略のみ説明する。MPEGは、1988年、ISO/IEC JTC1/SC2（国際標準化機構／国際電気標準化会合同技術委員会1／専門部会2、現在のSC29）に設立された動画像符号化標準を検討する組織の名称（Moving Pictures Expert Group）の略称である。このMPEG方式には、MPEG1（MPEGフェーズ1）やMPEG2（MPEGフェーズ2）と呼ばれる圧縮方式が規定されている。MPEG1（MPEGフェーズ1）は1.5Mbps程度の蓄積メディアを対象とした標準で、静止画符号化を目的としたJPEGと、ISDNのテレビ会議やテレビ電話の低転送レート用の動画像圧縮を目的としたH. 261（CCITT SGXV、現在のITU-T SG15で標準化）の基本的な技術を受け継ぎ、蓄積メディア用に新しい技術を導入したものである。これらは1993年8月、ISO/IEC 11172として成立している。

【0006】MPEGは、幾つかの技術を組み合わせて作成されているが、基本的には、入力画像信号から、動き補償予測により復号化した画像信号を差し引くことで、時間冗長部分の削減を行う。

【0007】予測の方向には、基本的なモードとして、過去の画像からの予測を行うモードと、未来の画像からの予測を行うモードと、過去と未来の両方の画像からの予測を行うモードとの3モードが存在する。またこれらのモードは、16画素×16画素のマクロブロック（MB：Macroblock）毎に切り替えて使用できる。予測の方向は、入力画像に与えられたピクチャタイプ（Picture Type）によって決定される。ピクチャタイプには、片方向ピクチャ間予測符号化画像（Pピクチャ：P-picture）と、双方向ピクチャ間予測符号化画像（Bピクチャ：B-Picture）と、ピクチャ内独立符号化画像（Iピクチャ：I-picture）がある。Pピクチャ（片方向ピクチャ間予測符号化画像）の場合は、過去の画像から予測を行って符号化するモードと、予測をしないでそのマク

ロブロックを独立に符号化するモードとの2つのモードが存在する。また、Bピクチャ（双方向ピクチャ間予測符号化画像）の場合は、未来の画像からの予測を行うモードと、過去の画像からの予測を行うモードと、過去と未来の両方の画像からの予測を行うモードと、予測をしないで独立に符号化するモードの4つのモードが存在する。そして、Iピクチャ（ピクチャ内独立符号化画像）の場合は、全てのマクロブロックを独立に符号化する。なお、Iピクチャはイントラピクチャと呼ばれ、このため、片方向ピクチャ間予測符号化画像と双方向ピクチャ間予測符号化画像は非イントラピクチャといえることができる。

【0008】動き補償では、動き領域をマクロブロック毎にパターンマッチングすることによってハーフペル精度で動きベクトルを検出し、その検出した動きベクトルの動き分だけマクロブロックをシフトしてから予測を行う。動きベクトルには水平方向と垂直方向の動きベクトルが存在し、当該動きベクトルは、何処からの予測かを示すMC（Motion Compensation）モードとともに、マクロブロックの付加情報として伝送される。

【0009】また、Iピクチャから次のIピクチャの前のピクチャまでは、GOP（Group of Picture）と呼ばれており、蓄積メディアなどで使用される場合には、一般に約15ピクチャ程度が1GOPとなされる。

【0010】図6には、ビデオデータ及びオーディオデータをMPEG方式により圧縮符号化するMPEGエンコード装置のうち、ビデオデータを圧縮符号化するビデオエンコーダの基本的な構成を示している。

【0011】この図6において、入力端子101には入力画像信号が供給され、この入力画像信号は演算器102と後述する動き補償予測器111に送られる。

【0012】演算器102では、動き補償予測器111にて復号化した画像信号と入力画像信号との差分が求められ、その差分画像信号がDCT器103に送られる。

【0013】DCT器103では、供給された差分画像信号を直交変換する。ここでDCT（Discrete Cosine Transform）とは、余弦関数を積分核とした積分変換を有限空間への離散変換とする直交変換である。MPEGではマクロブロックを4分割した $8 \times 8$ のDCTブロックに対して、2次元DCTを行う。なお、一般に、ビデオ信号は低域成分が多く、高域成分が少ないため、DCTを行うと係数が低域に集中する。このDCT器103でのDCTによって得られたデータ（DCT係数）は、量子化器104に送られる。

【0014】量子化器104では、DCT器103からのDCT係数を量子化する。この量子化器104における量子化では、量子化マトリックスという $8 \times 8$ の2次元周波数を視覚特性で重み付けした値と、その全体をスカラー倍する量子化スケールという値で乗算した値とを量子化値として、DCT係数をその量子化値で除算す

る。なお、当該ビデオエンコーダにて符号化された後の符号化データを、後にデコーダ（伸長復号装置）で復号して逆量子化するときは、そのビデオエンコーダにて使用した量子化値で乗算を行うことにより、元のDCT係数に近似している値を得ることができる量子化器104にて量子化されたデータは、可変長符号化（VLC）器105に送られる。

【0015】VLC器105は、量子化器104からの量子化データを可変長符号化する。このVLC器105では、量子化された値のうち、直流（DC）成分に対しては、予測符号化の一つであるDPCM（differential pulse code modulation）を使用して符号化する。一方、交流（AC）成分に対しては、低域から高域に向けていわゆるジグザグスキャン（zigzag scan）を行い、ゼロのラン長及び有効係数値を1つの事象とし、出現確率の高いものから符号長の短い符号を割り当てていく、いわゆるハフマン符号化を行う。また、このVLC器105には、動き補償予測器111から動きベクトルと予測モードの情報も供給され、当該VLC器105は、可変長符号化データと共に、これら動きベクトルと予測モードの情報をマクロブロックの付加情報として出力する。VLC器105にて可変長符号化されたデータは、バッファメモリ106に送られる。

【0016】バッファメモリ106では、VLC器105からの可変長符号化データを一時蓄える。その後、このバッファメモリ106から所定の転送レートで読み出された符号化データ（符号化ビットストリーム）は、出力端子113から出力されることになる。

【0017】一方、量子化器104にて量子化された画像データは、逆量子化器107にも送られる。

【0018】この逆量子化器107では、量子化器104からの量子化データを逆量子化する。この逆量子化により得られたDCT係数データは、逆DCT器108に送られる。

【0019】逆DCT器108は、逆量子化器107からのDCT係数データを逆DCTした後、演算器109に送る。

【0020】演算器109では、逆DCT器108の出力信号に動き補償予測器111からの予測差分画像を加算する。これにより、画像信号が復元される。

【0021】この復元された画像信号は、画像メモリ110に一時蓄えられた後、読み出されて動き補償予測器111に送られる。

【0022】画像メモリ110から動き補償予測器111に送られた画像信号は、演算器102にて差分画像を計算するためのリファレンスの復号化画像を生成するために使用される。

【0023】動き補償予測器111では、入力画像信号から動きベクトルを検出し、その検出した動きベクトルの動き分だけ画像をシフトしてから予測を行う。この予

測により得られた予測差分画像信号が、演算器102及び109に送られることになる。また、動き補償予測器111にて検出された動きベクトルは、予測モード(MCモード)の情報と共に、VLC器105に送られる。

【0024】なお、上述のように差分画像信号の符号化を行うのはPピクチャ及びBピクチャの場合であり、Iピクチャの場合には入力画像信号をそのまま符号化する。

【0025】ここで、出力端子113から出力されるビデオの符号化ビットストリームは、1ピクチャ毎に可変長の符号量を持っている。これは、MPEG方式がDCT、量子化、ハフマン符号化という情報変換を用いている理由と同時に、画質向上のためにピクチャ毎に配分する符号量を適応的に変更しているためであり、また、MPEG方式では、動き補償予測を行っているの、あるときは入力画像そのままを符号化(Iピクチャの場合)し、あるときは予測画像の差分である差分画像を符号化(P、Bピクチャの場合)するなど、符号化画像自体のエントロピーも大きく変化するためである。

【0026】したがって、図6のエンコーダでは、符号化画像のエントロピー比率に配分しつつ、バッファの制限を守りながら、符号量制御が行われている。

【0027】すなわち、図6のエンコーダの符号量制御器112では、発生した符号量と符号化レートの関係を監視し、所定のバッファ量内に収まるように目標符号量を設定し、その目標符号量をVLC器105にフィードバックすると共に、マクロブロック毎の発生符号量と目標符号量との差分である誤差符号量を求め、当該誤差符号量に応じた符号量制御信号を生成して量子化器104にフィードバックすることにより、発生符号量制御を行う。当該符号量制御のために量子化器104にフィードバックされる符号量制御信号は、量子化器104における量子化値(量子化スケール)を制御するための信号であり、例えば、量子化器104での量子化スケールを大きく制御することで発生符号量を抑えたり、量子化スケールを小さく制御することで発生符号量を多くしたりする。

【0028】MPEG規格では、復号装置(ビデオデコーダ)での復号時に、当該ビデオデコーダに設けられている復号バッファメモリの占有量がオーバーフローやアンダーフローしないように、VBVバッファと呼ばれている仮想的なバッファメモリが規定されており、このVBVバッファの占有量に基づいて実際の符号化による発生符号量を制御するようになされている。

【0029】すなわち、MPEG規格では、ビデオデコーダに設けられる復号バッファメモリの最大バッファ容量を上限值とし、一定速度でデータが入力されて所定量までデータが蓄積されたところから、所定の時間内(NTSCのビデオ信号の場合は1/29.97秒単位)に復号化を一瞬に行うようなVBVバッファモデルを使用

し、そのVBVバッファがオーバーフローもアンダーフローもしないように符号化を制御することが規定されている。

【0030】したがって、この規定(VBVバッファ規定)を守っていれば、VBVバッファ内でのレートは局部的に変化しているものの、観測時間を長く取れば、見かけ上、固定の転送レートとなる(見かけ上、固定の符号化レートで符号化されたことになる)。MPEG規格では、このような見かけ上の固定の転送レートのことを、固定レートであると定義している。

【0031】図7には、当該VBVバッファの占有量の変化の推移例を示している。図7の縦軸はVBVバッファの占有量(最大容量はMAX値)を表し、横軸は時間を表している。この図7のバッファ占有量の変化を表す直線の傾きは、転送レートすなわち符号化レートに相当する。

【0032】すなわち、この図7において、VBVバッファでは、一定転送レートでデータが入力され、例えばNTSC(National Television System Committee)のビデオ信号の場合は1/29.97秒間データが蓄積され、その後、一瞬に当該VBVバッファからデータが抜き取られる。

【0033】なお、ビデオデコーダに設けられる復号バッファメモリの占有量と符号化の際のVBVバッファの占有量との関係は逆の関係となり、したがって、固定転送レートの場合において発生符号量が例えば少ないと、VBVバッファのバッファ占有量は、MAX値(上限値)に張り付いたオーバーフロー状態になる。

【0034】このように、固定転送レートの場合において例えば発生符号量が少なくなり、VBVバッファの占有量が上限値(MAX値)に張り付いた状態になった場合、ビデオデコーダ側の復号バッファメモリではバッファ占有量が少なくなり、アンダーフローが発生してしまう恐れがある。

【0035】このため、従来より、VBVバッファの占有量が上限値になった場合には、例えば無効ビットを符号化ビットストリーム内に追加することで、VBVバッファのオーバーフローすなわちビデオデコーダの復号バッファメモリがアンダーフローしないようにしている。

【0036】また、上述したMPEGでの固定転送レートの定義を拡張して、VBVバッファの占有率が上限値になるような場合には、ビデオデコーダ側でディスクメディアからのデータの読み出しを中止することにより、ビデオデコーダの復号バッファメモリがアンダーフローしないように、すなわち、VBVバッファがオーバーフローしないようにすることも定義されている。

【0037】なお、このように、発生符号量が例えば非常に少なく、VBVバッファがオーバーフロー(復号バッファメモリがアンダーフロー)するような場合に、ビデオデコーダ側でディスクメディアの読み出しを中止

するようにすれば、上述したような無効ビットを符号化ビットストリーム内に追加するような制御は不要となる。したがって、この場合は、V B Vバッファのアンダーフローだけが発生しないように符号量制御を行えばよいことになる。

【0038】次に、図8には、図6に示したビデオエンコーダにて符号化された符号化データを復号するビデオデコーダの基本的な構成を示す。

【0039】この図8において、入力端子121には、例えばエンコーダから直接、或いはディスクメディアから読み出された符号化データが供給される。この符号化データは、可変長復号化(VLD)器122に送られる。

【0040】このVLD器122は、図6のVLC器105における可変長符号化の逆処理である可変長復号化を行う。当該可変長復号により得られるデータは、図6のVLC器105への入力である量子化データに、動きベクトル及び予測モードの情報が付加されたものに相当する。VLD器122での可変長復号化により得られた量子化データは、逆量子化器123に送られる。

【0041】逆量子化器123では、VLD器122からの量子化データを逆量子化する。当該逆量子化されたデータは、図6の量子化器104への入力であるDCT係数データに相当する。この逆量子化器123での逆量子化により得られたDCT係数データは、逆DCT器124に送られる。また、動きベクトル及び予測モードの情報は、当該逆量子化器123から動き補償予測器127に送られる。

【0042】逆DCT器124では、逆量子化器123からのDCT係数を逆DCTする。当該逆DCT器124にて逆DCTされたデータは、図6のDCT器103への入力である差分画像信号に相当する。この逆DCT器124にて逆DCTされた差分画像信号は、演算器125に送られる。

【0043】演算器125では、逆DCT器124からの差分画像信号に、動き補償予測器127からの予測差分画像を加算する。これにより、復号化データすなわち画像信号が復元される。この復元された画像信号は、図6の入力端子101への入力画像信号に略々相当する。当該復元された画像信号(復号化データ)は、出力端子128から出力されると同時に、一時、画像メモリ126に蓄えられた後、動き補償予測器127に送られる。

【0044】動き補償予測器127では、動きベクトル及び予測モードに基づいて、画像メモリ126から供給された画像信号から予測差分画像を生成し、この予測差分画像を演算器125に送る。

【0045】

【発明が解決しようとする課題】ところで、例えばオーディオデータやビデオデータなどのリアルタイム再生が行われるべきデータ(リアルタイム再生データ)を、記

録可能なディスクメディアに記録する場合には、従来より、ディスクメディアにそのリアルタイム再生データを記録できる連続領域を予め確保してから記録することが行われている。

【0046】しかしながら、例えば、ディスクメディア上に他のデータが既に点在して記録されているような場合には、リアルタイム再生データを記録できる連続領域をディスクメディア上に予め確保することができず、当該リアルタイム再生データを記録できなくなる場合がある。

【0047】また、例えばディスクメディア上に傷等によるディフェクト(欠陥)が存在するような場合には、それらディフェクト部分を飛ばした記録を行うことになるが、この場合のディスクメディア上のリアルタイム再生データの物理的な配置状態は不連続となり、したがって、当該リアルタイム再生データの不連続部によるタイムラグを充分吸収できるように、リアルタイム再生時の転送レートよりも十分に高い転送レート、すなわちディスクメディアの回転速度を充分高い回転速度に保証することが必要となる。

【0048】また、例えば前述したMPEG方式などの圧縮符号化によって可変転送レートとなっているリアルタイム再生データをディスクメディアに記録するような場合において、ディスク記録装置に対して、当該リアルタイム再生データが例えば特定のレート以上の転送レートで入力されたような場合、例えば、ディスク記録装置では対応できないような高転送レートを含む可変転送レートのリアルタイム転送データが入力されたような場合は、記録されたデータの連続再生保証ができなくなる可能性がある。すなわち、当該可変転送レートのリアルタイム再生データをディスクメディアに記録する際に、高転送レート部分のデータを記録できず、その結果、当該リアルタイム再生データの一部が大きく欠落してしまうような事態が発生すると、後の復号時にデータを復号できなくなり、大きくエラーが伝播してデータ再生が大きく乱れてしまうという問題がある。

【0049】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、リアルタイム再生データを他のデータと共存して記録可能なディスクメディアに記録するような場合において、リアルタイム再生データを確実に他のデータと共存して記録可能なディスクメディアに記録可能とし、また、リアルタイム再生データの再生を保証でき、データ再生が乱れてしまうような事態の発生を無くすことを可能とする、ディスク記録装置及び方法の提供を目的とする。

【0050】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明に係るディスク記録装置は、上述の課題を解決するために、MPEG方式により符号化され且つ最大符号化レートの情報を有してリアルタイム再生が行われるべきデー

タを、記録可能なディスク状記録媒体に記録するディスク記録装置において、前記データの再生ピークレートである前記最大符号化レートを検出するピークレート検出手段と、前記ディスク状記録媒体の記録開始位置を検出する記録開始位置検出手段と、前記ディスク状記録媒体に前記データを記録した際に当該データが不連続となる長さを検出する不連続長さ検出手段と、少なくとも、前記記録開始位置と前記不連続となる長さとの情報に基づいて、前記ディスク状記録媒体に記録された後の前記データの連続再生が可能か否かを判定する判定手段と、前記判定手段での判定の結果、前記データの連続再生が可能であると判定された時には前記データを前記ディスク状記録媒体に記録し、前記データの連続再生が不可能であると判定された時には前記記録開始位置を変更する制御手段とを有することを特徴とするものである。

【0051】また、請求項2に記載の本発明に係るディスク記録方法は、上述の課題を解決するために、MPEG方式により符号化され且つ最大符号化レートの情報を有してリアルタイム再生が行われるべきデータを、記録可能なディスク状記録媒体に記録するディスク記録方法において、前記データの再生ピークレートである前記最大符号化レートを検出し、前記ディスク状記録媒体の記録開始位置を検出し、前記ディスク状記録媒体に前記データを記録した際に当該データが不連続となる長さを検出し、少なくとも、前記記録開始位置と前記不連続となる長さとの情報に基づいて、前記ディスク状記録媒体に記録された後の前記データの連続再生が可能か否かを判定し、前記判定の結果、前記データの連続再生が可能であると判定された時には前記データを前記ディスク状記録媒体に記録し、前記データの連続再生が不可能であると判定された時には前記記録開始位置を変更することを特徴とするものである。

【0052】

【発明の実施の形態】本発明のディスク記録装置及び方法が適用される本実施の形態のディスク記録装置の具体的な構成の説明を行う前に、本発明の基本的な概念について、以下に説明する。

【0053】本発明のディスク記録装置及び方法では、例えばMPEG方式等によって圧縮符号化したリアルタイム再生データを他のデータと共存して記録可能なディスクメディアに記録（例えば他の記録媒体に記録されていたリアルタイム再生データを読み出してディスクメディアにコピー等）する場合において、先ず、ディスクメディアに記録した後のリアルタイム再生データが連続再生可能となるかどうかを判定し、次に、その判定結果に基づいてリアルタイム再生データの実際の記録（コピー）を制御するようにしている。

【0054】ここで、MPEG方式等によって圧縮符号化されたデータは、前述したように可変転送レート（可

変符号化レート）である場合が考えられる。言い換えると、このことは、可変転送レート（可変符号化レート）のデータが記録されているディスクメディアから当該データを読み出し、例えば所定のデータ長だけ復号バッファメモリに一時的に蓄え、そのバッファメモリから一定の転送レートで読み出したデータを復号するような場合において、例えば、他のデータのファイルやディレクトリなどによってディスクメディアからのデータ読み出しが一時停止されたようなときに、当該バッファメモリから一定の転送レートで読み出されたデータを復号していく過程で、どの程度の時間、バッファメモリがアンダーフローにならない状態で維持できるかが、可変的であることを示している。

【0055】以下に、例えば、図1に示すように、MPEG方式等で圧縮符号化されることによって可変転送レートとなされたりリアルタイム再生データがディスクメディア1に記録されているとした場合において、ピックアップ2により当該ディスクメディア1からリアルタイム再生データを読み取り、トラックバッファメモリ3に一時的に蓄積し、当該トラックバッファメモリ3が所定の占有量になった時点でデコーダバッファメモリ4に転送し、前述したMPEGのVBVバッファ規定に従ってデコーダ5により復号化して再生出力信号を得るような構成を考えることにする。なお、図1の例では、トラックバッファメディア3とデコーダバッファメモリ4を2つのメモリとして記述しているが、これらバッファメモリは一体化していても良い。ここからの説明では、これらトラックバッファメモリ3とデコーダバッファメモリ4は一体化しているものとし、それを入力バッファと定義する。

【0056】上述の図1に示したような構成の入力バッファへのデータ入力によるバッファ占有量の推移について、図2を用いて説明する。

【0057】この図2において、入力バッファには、先ず、ディスクメディア1からの読み取りレート $V_r$ に対応するレートでデータが入力され、当該入力バッファが所定のバッファ占有量 $BM$ となった時点 $T$ で、当該入力バッファからデータが読み出され、デコーダ5によるデコードが開始される。

【0058】ここで、デコーダ5によるデコードの速さは、データの符号化レートに依存しており、当該符号化レートを $V_c$ （但し、 $V_r > V_c$ とする）と定義すると、入力バッファへのデータ入力とデコーダ5によるデコードとが同時に行われている期間 $P0$ 、 $P2$ 、 $P4$ 、 $P6$ では、当該入力バッファのバッファ占有量は読み取りレート $V_r$ と符号化レート $V_c$ の差（ $V_r - V_c$ ）に対応するレートで増えて行くことになる。

【0059】しかしながら、ディスクメディア1からのデータ読み出しは常に行われているわけではない。例えばディスクメディア1上にリアルタイム再生データが連

統的に配置されていない場合、すなわちファイルシステム的には連続しているが物理配置的には離れたところに分散しているような場合には、当該ディスクメディア 1 上のリアルタイム再生データの物理的な不連続点で、ピックアップ 2 が次に再生すべきデータの初めのアドレスまでシーク（ジャンプ）することになるため、そのシークしている時間だけディスクメディア 1 からの読み出しが停止することになる。このように、ディスクメディア 1 からのデータ読み出しが停止している期間 P 1 では、入力バッファのバッファ占有量は符号化レート  $V_c$  に対応するレート（ $-V_c$ ）で減少することになる。

【0060】また、ピックアップ 2 によるディスクメディア 1 からのデータ読み出しは、入力バッファの上限値 BU までバッファ占有量が増加した場合も一時的に停止することになる。当該読み出しが一時停止されている期間 P 3 では、入力バッファのバッファ占有量が符号化レート  $V_c$  に対応するレート（ $-V_c$ ）で減少することになる。その後、ピックアップ 2 によるディスクメディア 1 からのデータ読み出しは、当該入力バッファのバッファ占有量が所定の値 BD まで減少した時点で、先に読み出しを一時的に停止したアドレスから再開される。

【0061】またさらに、ディスクメディア 1 からのデータ読み出し途中にディスクメディア 1 上にディフェクトが存在している場合も、短い時間ではあるが、ピックアップ 2 の読み出しを停止することになる。当該ディフェクトの存在による読み出し停止期間 P 5 では、入力バッファのバッファ占有量が符号化レート  $V_c$  に対応するレート（ $-V_c$ ）で減少することになる。

【0062】ところが、記録したデータが MPEG 方式等で圧縮符号化された可変転送レート（可変符号化レート）のデータである場合、例えば図 3 に示すように、ピックアップ 2 によるディスクメディア 1 からの読み出しが停止した状態で入力バッファからデータが出力されている時のバッファ占有量の減少率  $V_v$  は、その瞬間での可変的な符号化レートに依存して不確定である。すなわち、可変符号化レートの場合は、その符号化レートが最低符号化レートから最高符号化レートの間で変動しており、したがって、このような可変符号化レートのデータが入力バッファから出力されるときには、当該入力バッファのバッファ占有量の減少率も、その出力の瞬間瞬間でデータの符号化レートに依存したレートに対応したものとなる。

【0063】ただし、例えば、図 2 の期間 P 3 のように入力バッファが上限値 BU に達したことによるディスクメディア 1 からの一時的な読み出し停止の場合は、バッファ占有量が所定の値 BD まで減少した時点で必ず読み出しが再開されることになり、また、図 2 の期間 P 5 のようにディスクメディア 1 上のディフェクトの存在によるディスクメディア 1 からの一時的な読み出し停止の場合は当該停止時間が短時間であるため、バッファ占有量

の減少率が可変的な符号化レートに依存して不確定であったとしても問題は少ないと考えられる。

【0064】しかしながら、図 2 の期間 P 1（図 3 の期間 P 1）のように他のデータを読み飛ばすための再生ジャンプが必要となる場合、当該他のデータを読み飛ばすための再生ジャンプ期間の長さは不定であり、したがって、例えば、ディスクメディア 1 上に記録された可変符号化レートのリアルタイム再生データを再生する際に、特に、例えば他のデータを読み飛ばす再生ジャンプ期間が長くなったり、また、入力バッファの占有量の減少率も大きく（データの符号化レートが大きい）なっているような場合には、入力バッファがアンダーフローになってしまう恐れがある。

【0065】以上のようなことから、本発明のディスク記録装置及び方法では、例えばディスクメディア 1 上に他のデータが点在するような場合であっても、後の再生時に入力バッファがアンダーフローしてしまわないように、可変転送レート（可変符号化レート）となされたリアルタイム再生データをディスクメディア 1 上に記録するようにしている。

【0066】また、本発明では、ディスクメディア 1 からの読み出しが停止した状態で、入力バッファからデータが出力されている時のバッファ占有量の減少率  $V_v$  が最大になるのは、可変転送レート（可変符号化レート）のうちの最大符号化レートの場合であると考え、可変転送レート（可変符号化レート）のデータのどの部分のレートも当該最大符号化レートで符号化されていると仮定して、図 3 に示すように、入力バッファのバッファ占有量の減少率  $V_v$  を当該最大符号化レートに対応するピークレート  $V_{peak}$  とし、このバッファ占有量の減少率のピークレート  $V_{peak}$  を使用して、後述するような連続再生についての可能性判定処理を行うようにしている。

【0067】次に、上述した連続再生の可能性判定を行うことによって、リアルタイム再生データの再生時における連続性を確保するようにした、本発明の第 1 の実施の形態のディスク記録装置の具体的な構成について、図 4 を用いて説明する。

【0068】図 4 において、コピー元メディア 10 は、例えば、テープ状記録媒体、ディスク状記録媒体、半導体メモリを用いた記録媒体等であり、これらの記録媒体には例えば MPEG 方式等により圧縮符号化された可変転送レート（可変符号化レート）のリアルタイム再生データとその可変のレートの最大符号化レートの情報とが少なくとも記録されている。

【0069】このコピー元メディア 10 に記録されているデータは、図示しない再生手段によって読み取られる。なお、コピー元メディア 10 が例えば磁気テープのようなテープ状記録媒体である場合、再生手段は、例えば当該磁気テープ上に記録された斜め記録トラックに記録されているデータを再生するための回転ヘッド等から



なる。また、コピー元メディア10が例えばハードディスク等の磁気ディスクのようなディスク状記録媒体である場合、再生手段は、例えば当該ハードディスクからデータを再生するための磁気ヘッド等からなり、さらに、コピー元メディア10が例えば光ディスク等のようなディスク状記録媒体である場合、再生手段は、例えば当該光ディスクからデータを再生するためのピックアップ等からなる。また、コピー元メディア10が例えば半導体メモリを用いた記録媒体である場合、再生手段は、例えば当該半導体メモリの読み取り装置等からなる。

【0070】コピー元メディア10から再生手段により再生されたデータは、入力データバッファメモリ11に一旦蓄えられる。

【0071】再生ピークレート検出器12は、コピー元メディア10から再生されたリアルタイム再生データをディスクメディア1に実際に記録(コピー)する前に、入力データバッファメモリ11に蓄えられているデータから、前述の最大符号化レートに対応する図3で説明したピークレートVpeakを検出する。

【0072】ここで、ピークレートVpeakを検出するための最大符号化レートの情報は、コピー元メディア10の種類やフォーマットなどにより、様々な状態で配置されているため、再生ピークレート検出器12では、それら様々な状態で配置されている最大符号化レートの情報を検出可能となされている。例えば、最大符号化レートの情報が、コピー元メディア10から再生されたデータのヘッダ部分に配置されている場合、再生ピークレート検出器12では、そのヘッダ部分を解析して最大符号化レートの情報を求め、この最大符号化レートからピークレートVpeakを検出する。また例えば、コピー元メディア10に記録されているデータがMPEGデータである場合、MPEGデータは基本的に画像、音声が多重化されているものであり、その多重化レートはMPEGのシステムヘッダに記録されているため、再生ピークレート検出器12では、当該システムヘッダを解析して最大符号化レートの情報を求め、この最大符号化レートからピークレートVpeakを検出する。特に、コピー元メディア10に記録されているデータが画像のみの可変転送レートのMPEGデータである場合、ビデオレイヤのシーケンスヘッダにそのビデオビットストリーム全体の最大符号化レートが記述されるようにMPEGでは規定されているため、再生ピークレート検出器12では、当該ビデオレイヤのシーケンスヘッダを解析して最大符号化レートの情報を求め、この最大符号化レートからピークレートVpeakを検出する。

【0073】上述のようにして再生ピークレート検出器12で検出したピークレートVpeakの情報は、連続再生可能性判定器17に送られる。

【0074】一方、データ記録位置管理者14は、コピー先となるディスクメディア1上の例えば最内周部分な

どに設けられている管理領域から、記録再生ヘッド21を介して、記録済み領域や未記録領域、ファイルアロケーションテーブル等の情報を読み取り、これらの情報を保持する。また、データ記録位置管理者14は、ディスクメディア1上の管理領域から読み取った情報に基づいて、当該ディスクメディア1に対する記録や再生位置を管理する。当該データ記録位置管理者14が保持している情報のうち、コピー先となるディスクメディア1上に既に記録されている他のデータの位置情報(アドレス)やその長さ情報(L oバイト)は、連続再生可能判定器17に送られる。

【0075】また、データ記録開始位置検出器15は、データ記録位置管理者14が保持している情報や、記録再生ヘッド21を介してコピー先となるディスクメディア1から読み取った情報に基づいて、コピー元メディア10からのリアルタイム再生データを記録すべきデータ記録開始位置(アドレス)を検出する。当該データ記録開始位置検出器15にて検出されたデータ記録開始位置情報(アドレス)は、連続再生可能判定器17に送られる。

【0076】さらに、ディフェクト位置・長さ検出器16は、データ記録位置管理者14が保持している情報や、記録再生ヘッド21を介してコピー先となるディスクメディア1から読み取った情報に基づいて、当該コピー先となるディスクメディア1の記録面上に存在するディフェクトの位置(アドレス)及びディフェクトの長さ(L dバイト)の情報を検出する。当該ディフェクト位置・長さ検出器16にて検出されたディフェクトの位置情報(アドレス)及びディフェクトの長さ情報(L dバイト)は、連続再生可能判定器17に送られる。

【0077】連続再生可能性判定器17には、さらに、コピー元メディア10からの転送レートも供給され、この転送レートと、システムで予め決められている記録再生ヘッド21の最大シークタイム(Tmax)と、再生ピークレート検出器12からのピークレートVpeakの情報と、データ記録開始位置検出器15からのデータ記録開始位置情報(アドレス)と、ディフェクト位置・長さ検出器16からのディフェクト位置情報(アドレス)及びディフェクト長さ情報(L dバイト)と、データ記録位置管理者14からの他のデータの位置情報(アドレス)及びその長さ情報(L oバイト)とに基づいて、コピー元メディア10から供給されたリアルタイム再生データをディスクメディア1に対して記録した場合に、連続再生可能となるかどうかを、例えば以下に示すような第1或いは第2の判定方法を使用して判定する。

【0078】以下、連続再生可能性判定器17における連続再生可能性の判定方法について説明する。

【0079】連続再生可能性判定器17は、シミュレーションとして、入力データバッファメモリ11に保持しているコピー元メディア10からのリアルタイム再生デ

ータを、コピー先のディスクメディア1の前記データ記録開始位置から記録し、その後当該データ記録開始位置からそのリアルタイム再生データを再生するようにした場合に、図1にて説明した入力バッファ（トラックバッファメモリ3、デコーダバッファメモリ4）がアンダーフローしてしまわないかどうかを予測し、その予測の結果に基づいて、連続再生の可能性を判定する。

【0080】すなわち、連続再生可能性判定器17は、シミュレーションとして、ディスクメディア1上でリアルタイム再生データが記録されることになる前記データ記録開始位置以降の記録領域内に、例えば他のデータが既に記録されていたりディフェクトが存在することによって、リアルタイム再生データを連続して記録できなくなる部分（不連続な部分）がどこに存在するか、及び、その不連続な部分の長さはどのくらいになるのかを求め、その後、前記データ記録開始位置以降の記録領域内に記録されたリアルタイム再生データを再生するようにした場合に、記録再生ヘッド21（図1のピックアップ2）がそれら不連続な部分をジャンプしている間に入力バッファ（トラックバッファメモリ3、デコーダバッファメモリ4）がアンダーフローしてしまわないかどうかを判定する。

【0081】なお、ディスクメディア1に対してデータを記録する場合の記録計画としては、一般的なファイルシステムに従った記録であれば、どのような記録計画を立てても良いが、一般的には、余りジャンプ距離が大きくなならない部分をつなぎ合わせて記録領域を確保して行くような記録計画とすることが多い。したがって、本実施の形態でも、連続再生可能性判定器17の連続再生の可能性判定の際には、そのような一般的な記録計画によってリアルタイム再生データを記録した場合を想定して、上述したような入力バッファ（トラックバッファメモリ3、デコーダバッファメモリ4）がアンダーフローしないかどうかの判定を行う。

【0082】以下に、前記図2を用いて、連続再生可能性判定器17における連続再生の可能性判定方法について、より具体的に説明する。

【0083】なお、以下の説明では、連続再生可能性判定器17における連続再生の可能性判定のためのシミュレーションとして、コピー先のディスクメディア1の前記データ記録開始位置以降の記録領域にリアルタイム再生データを記録し、その後、当該データ記録開始位置からリアルタイム再生データを再生するようにした場合において、ディスクメディア1から再生したリアルタイム再生データが、図1で説明した入力バッファ（トラックバッファメモリ3、デコーダバッファメモリ4）のバッファ占有量の60%程度（所定のバッファ占有量BM）まで入力された時点Tで、当該入力バッファに対してデータの書き込みを行いつつ、データの読み出しを開始する場合を考えている。

【0084】ここで、前述の図2で説明したように、当該入力バッファに対してデータの書き込みを行いつつ、データの読み出しが行われる期間P0、P2、P4、P6では、当該入力バッファのバッファ占有量が、ディスクメディア1からの読み取りレート $V_r$ とリアルタイム再生データの符号化レート $V_c$ との差に対応するレート（ $V_r - V_c$ ）で増えて行くことになる。また、前述の図2で説明したように、当該ディスクメディア1上のリアルタイム再生データの物理的な不連続点で、記録再生ヘッド21（図1のピックアップ2）が次に再生すべきデータの初めのアドレスまでシーク（ジャンプ）する期間P1、P5では、入力バッファのバッファ占有量が、符号化レート $V_c$ に対応するレート（ $-V_c$ ）で減少することになる。

【0085】ただし、前述したように、符号化レート $V_c$ は、リアルタイム再生データが可変転送レート（可変符号化レート）のデータであるために可変のレートとなり、したがって、 $V_r - V_c$ や $-V_c$ に対応するレートを実際に予測するのは非常に困難である。

【0086】このため、本実施の形態における連続再生可能性判定器17では、前述したように、符号化レート $V_c$ として最大符号化レートに相当するピークレート $V_{peak}$ を使用し、このピークレート $V_{peak}$ を用いて、入力バッファに対してデータの書き込みを行いつつデータの読み出しが行われている時のバッファ占有量の変動（ $V_r - V_{peak}$ ）や（ $-V_{peak}$ ）を求める。なお、本実施の形態では、バッファ占有量の減少率としてピークレート $V_{peak}$ を使用した連続再生可能性判定を行うようにすることで、可変転送レートの複雑な処理を簡素化することも可能となっている。

【0087】ここで、ディスクメディア1からリアルタイム再生データを再生する場合において、例えば他のデータやディフェクトによる不連続部分を記録再生ヘッド21（ピックアップ2）がジャンプする間に、入力バッファ（トラックバッファメモリ3、デコーダバッファメモリ4）がアンダーフローしないための条件は、当該ジャンプを行う前に充分な量のデータが入力バッファ内に存在しているかどうかである。

【0088】すなわち、記録再生ヘッド21（ピックアップ2）がジャンプする間に、入力バッファ（トラックバッファメモリ3、デコーダバッファメモリ4）がアンダーフローしないための条件とは、記録再生ヘッド21（ピックアップ2）がジャンプする時間の最大時間である、当該システムの最大シークタイム $T_{max}$ と、入力バッファの占有量が減少するときの最大のレートである、ピークレート $V_{peak}$ との積（ $T_{max} \times V_{peak}$ ）に相当する量だけ、入力バッファにデータが存在していることである。

【0089】したがって、連続再生可能性判定器17では、第1の判定方法として、上述したように、ジャンプ

を開始する直前の入力バッファのデータ量が、 $T_{max} \times V_{peak}$ 以上存在するかどうかによって連続再生の可能性を判定し、ジャンプを開始する直前の入力バッファのデータが $T_{max} \times V_{peak}$ 以上存在していれば、連続再生が可能であると判定する。

【0090】第1の判定方法では、ジャンプを開始する直前の入力バッファのバッファ占有量がジャンプ中に消費されてしまうデータ量以上存在していたかどうかによって、連続再生が可能であるか否かを判定したが、第2の判定方法として、第1の判定方法とは考え方を変えて、再生中にジャンプすべき他のデータやディフェクトの位置が来る前に、入力バッファに十分なデータ量を蓄積できるかどうかによって、連続再生の可能性を判定することもできる。

【0091】すなわち、連続再生可能性判定器17では、第2の判定方法として、他のデータやディフェクトによる不連続部分を記録再生ヘッド21（ピックアップ2）がジャンプするのに要する時間を、他のデータやディフェクトの長さすなわち $L_o$ （バイト）や $L_d$ （バイト）（ここでは総称して $L$ （バイト）とする）とピークレート $V_{peak}$ とから計算し、そのジャンプ時間に対応した時間内で、入力バッファにデータの書き込みを行いつつデータの読み出しを行った場合に当該入力バッファに蓄積することができるデータ量を、前記読み取りレート $V_r$ とピークレート $V_{peak}$ との差（ $V_r - V_{peak}$ ）から計算し、そのデータ量に相当するだけのデータが、実際にジャンプを開始する前の記録領域（不連続部分の前に連続して再生できる領域）上に存在しているか否かで、連続再生の可能性を判定する。

【0092】より具体的に説明すると、当該第2の判定方法の場合、連続再生可能性判定器17では、まず、ジャンプすべき他のデータやディフェクトの長さ $L$ から、それらをジャンプするのにどのくらい時間を要するのかを計算で求める。ここで、当該ジャンプするのに要する時間を $T(L)$ とすると、 $T(L) = L / 200000 + 160$ （msec）となる。また、これは、実行データを予め求めておき、ROMなどに貯えておくことで求めてもよい。次に、他のデータやディフェクトの手前の連続して再生することが可能な領域の長さが $T(L) \times V_{peak}$ 以上存在しているか否かを判定する。なお、 $L$ は、ディフェクトの長さであれば $L_d$ を、他のデータの長さであれば $L_o$ を使用する。また、第2の判定方法では、他のデータやディフェクトの手前の連続再生可能領域の長さではなく、時間すなわち $T(L) \times V_{peak} / (V_r - V_{peak})$ だけ連続的にデータを読み込むことが出来る時間だけ、他のデータやディフェクトの手前に連続したデータが存在するか否か、という条件を使用してもよい。

【0093】上述のように、連続再生可能性判定器17では、当該第2の判定方法において、ジャンプすべき位

置の手前の連続再生可能な領域の長さが $T(L) \times V_{peak}$ 以上存在するかどうかによって連続再生の可能性を判定し、ジャンプすべき位置の手前の連続再生可能な領域の長さが $T(L) \times V_{peak}$ 以上存在していれば、連続再生が可能であると判定する。

【0094】次に、以上説明したような判定方法により、連続再生可能性判定器17が連続再生の可能性を判定し、その判定の結果、連続再生ができないと判定した場合、本実施の形態では、まず、第1の対策として、データ記録位置（データ記録開始位置）を変更することで、連続再生ができなくなる領域にリアルタイム再生データが記録されてしまうような事態を避けるようにする。

【0095】また、第1の対策としてデータ記録位置（データ記録開始位置）を変更したとしても、リアルタイム再生データを連続再生できるように記録することができないと判断した場合、本実施の形態では、第2の対策として、コピー先のディスクメディア1の記録済みデータをデフラグ、すなわち、分割されて点在しているファイルやリアルタイム再生データ以外のコンピュータ用ファイルなどの記録場所を整理する処理を行って、ディスクメディア1上にリアルタイム再生データを連続再生できる領域を確保する。

【0096】なお、本実施の形態では、第1の対策を5回試行し、それでもリアルタイム再生データを連続再生できる領域がディスクメディア1上に発見されなかった場合には、第2の対策を実行することになっている。

【0097】すなわち、本実施の形態では、上述したように連続再生可能性判定器17が連続再生の可能性を判定した結果、連続再生ができないと判定した場合、当該連続再生可能性判定器17からデータ記録位置管理者14に対して、5回を限度としてデータ記録開始位置を変更させるための信号を送信する。

【0098】データ記録域管理者14は、連続再生可能性判定器17からデータ記録開始位置の変更を指示する信号を受信したならば、例えばディスクメディア1上のデータ記録開始位置を100MB以上ずらす。

【0099】また、連続再生可能性判定器17では、その100MB以上ずらされた位置を新たなデータ記録開始位置として、再度、前述したように連続再生の可能性判定を行う。このようなデータ記録開始位置の変更と連続再生の可能性判定を5回試行し、それでもリアルタイム再生データを連続再生できる領域がディスクメディア1上に発見されなかった場合、連続再生可能性判定器17は、デフラグ管理者18に対してデフラグの開始を指示する信号を送信する。

【0100】デフラグ管理者18では、連続再生可能性判定器17からデフラグの開示を指示する信号を受信したならば、記録再生ヘッド21を制御して、コピー先のディスクメディア1のデータをデフラグ、すなわち、分割

されて点在しているファイルやリアルタイム再生データ以外のコンピュータファイルなどの整理を行って、ディスクメディア1に連続領域を可能な限り大きく確保するようにする。

【0101】その後、連続再生可能性判定器17では、デフラグ後のディスクメディア1に対して、再度、連続再生の可能性判定を行う。連続再生可能性判定器17は、当該デフラグの結果、連続再生が可能になったと判定したならば、コピー管理者13に対して、データ記録開始位置情報とコピー開始信号を送信する。

【0102】コピー管理者13は、連続再生可能性判定器17からのデータ記録開始位置情報とコピー開始信号を受信したならば、入力データバッファメモリ11に一時的に蓄えられているリアルタイム再生データを読み出し、記録再生ヘッド21に送り、ディスクメディア1上のデータ記録開始位置から記録（コピー）を開始する。

【0103】なお、デフラグを行っても、連続再生可能性判定器17にてディスクメディア1上に連続再生ができないと判定され、リアルタイム再生データをディスクメディア1に記録（コピー）できない場合、すなわち、ディスクメディア1上にリアルタイム再生データを連続再生するための領域を確保できなかった場合、連続再生可能性判定17からは、ユーザーインターフェース19に対して制御信号が送信される。

【0104】ユーザーインターフェース19は、例えばモニタやスピーカからなり、連続再生可能性判定器17から制御信号を受信したならば、ユーザーに対して記録（コピー）が不可能である旨のメッセージを出力（モニタの場合はメッセージ文字等の表示、スピーカの場合はメッセージ音声の出力）する。

【0105】本発明のディスク記録装置及び方法は、図4に示した第1の実施の形態のコピー元メディア10のように、リアルタイム再生データがテープ状記録媒体やディスク状記録媒体、半導体メモリ等の記録媒体（パッケージメディア）に記録されている場合だけでなく、図5に示す第2の実施の形態のように、伝送系30を介して供給される場合にも適用可能である。なお、この図5において、図4のディスク記録装置と同じ構成要素には同一の指示符号を付してそれらの説明は省略する。

【0106】この図5において、伝送系30には、MP E Gエンコーダ等の符号化装置からのリアルタイム再生データや、放送局や通信局から電波或いは光、ケーブル等の伝送媒体を介したリアルタイム再生データが供給される。

【0107】また、伝送系30には、リアルタイム再生データをディスクメディア1に記録する前に、符号化装置や符号化条件入力インターフェース、もしくは、放送局、通信局などから、最大転送レート（最大符号化レート）つまりピークレートの情報も伝送される。

【0108】すなわち、前述の図4の例のようなコピー

元メディア10からリアルタイム再生データを読み出す場合は、当該コピー元メディア10からのデータ読み出しを任意に制御可能であるため実時間処理を考慮する必要はないが、この図5の例のように、伝送系30を介して実時間でリアルタイム再生データが供給されるような場合には、MP E Gなどのヘッダに記述されている多重化レートや最大符号化レート情報をリアルタイムで検出してから、前述したような連続再生可能性の判定を行っていたのでは時間的に間に合わない。

【0109】したがって、この図5の例の場合は、リアルタイム再生データをディスクメディア1に記録する前に、最大転送レート（最大符号化レート）の情報を例えば数バイトのパケット形式などで伝送系30から受け取り、再生ピークレート検出器12に送り、その後、例えば所定の時間が経過してから、リアルタイム再生データを伝送系30から受信する。これにより、図4の場合と同様に、連続再生可能性判定とリアルタイム再生データのディスクメディア1への記録を実現する。

【0110】以上説明したように、本発明の第1、第2の実施の形態によれば、リアルタイム再生データを他のデータと共存して記録可能なディスクメディア1に記録（コピー）する場合において、記録するリアルタイム再生データのピークレートVpeakを検出し、記録されるディスクメディア1の少なくともデータ記録開始位置とディフェクト及び他のデータのデータ長を検出し、データ記録開始位置情報とディフェクト及び他のデータのデータ長情報とから、連続再生を可能とする記録が可能であるか否かを判定し、可能であると判定された場合には記録を実行し、不可能であると判定された場合にはデータ記録開始位置を変更するか、コピー先のディスクメディア1をデフラグするようにしたので、テープ状記録媒体やディスク状記録媒体、半導体メモリの記録媒体に記録されているリアルタイム再生データや、符号化装置からの出力や放送局、通信局などから伝送されるリアルタイム再生データを、確実に、記録可能なディスクメディア1に対して他のデータと共存して記録することが可能となる。

【0111】また、本発明の第1、第2の実施の形態によれば、連続再生可能性の判定を、ピークレートVpeakを用いて一律に判定できるので、可変転送レート（可変符号化レート）の部分部分の詳細なレートを検出して判定する場合に比べて、非常に簡単な方法で連続再生可能性を判定できる。

【0112】さらに、本発明の第1、第2の実施の形態によれば、上述のような連続再生の可能性判定の結果、データ記録開始位置の変更を複数回行っても、また、コピー先のディスクメディア1をデフラグしたとしても、リアルタイム再生データを記録できないと判断された場合には、ユーザーに対して記録不可能である旨のメッセージを出力するようにしたので、例えば連続再生を保証

できずにリアルタイム再生データを記録してしまつて、その結果、再生時にデータ欠落を起こし、データ再生が乱れてしまうような現象を避けることが可能である。

#### 【0113】

【発明の効果】本発明に係るディスク記録装置及び方法によれば、MPEG方式により符号化され且つ最大符号化レートの情報を有して符号化されたリアルタイム再生が行われるべきデータを、記録可能なディスク状記録媒体に記録する場合において、前記データの再生ピークレートである前記最大符号化レートを検出し、前記ディスク状記録媒体の記録開始位置を検出し、前記ディスク状記録媒体に前記データを記録した際に当該データが不連続となる長さを検出し、少なくとも、前記記録開始位置と前記不連続となる長さとの情報に基づいて、前記ディスク状記録媒体に記録された後の前記データの連続再生が可能か否かを判定し、前記判定の結果、前記データの連続再生が可能であると判定された時には前記データを前記ディスク状記録媒体に記録し、前記データの連続再生が不可能であると判定された時には前記記録開始位置を変更することにより、例えば、リアルタイム再生データを他のデータと共存して記録可能なディスクメディアに記録するような場合に、リアルタイム再生データを確実に他のデータと共存して記録可能なディスクメディアに記録可能となり、また、リアルタイム再生データの再生を保証でき、データ再生が乱れてしまうような事態の発生を無くすることが可能である。さらに、本発明によれば、MPEG符号化データの有する最大符号化レートの情報から最大符号化レートを検出して、その最大符号化レート（再生ピークレート）を用いて、連続再生可能性の判定を一律に行えるので、MPEG符号化データの可変転送レート（可変符号化レート）の部分部分の詳細なレートを検出して判定する場合に比べて、非常に簡単な方法で連続再生可能性を判定

できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ディスクメディアに記録されたリアルタイム再生データを再生復号して出力する基本的な構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した構成の入力バッファへのデータ入力によるバッファ占有量の推移についての説明図である。

【図3】リアルタイム再生データが可変転送レートのデータである場合に、入力バッファからデータが出力される時のバッファ占有量の減少率が可変的な符号化レートに依存していて不確定となることについての説明図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態のディスク記録装置の概略構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態のディスク記録装置の概略構成を示すブロック図である。

【図6】従来のビデオエンコーダの概略構成を示すブロック図である。

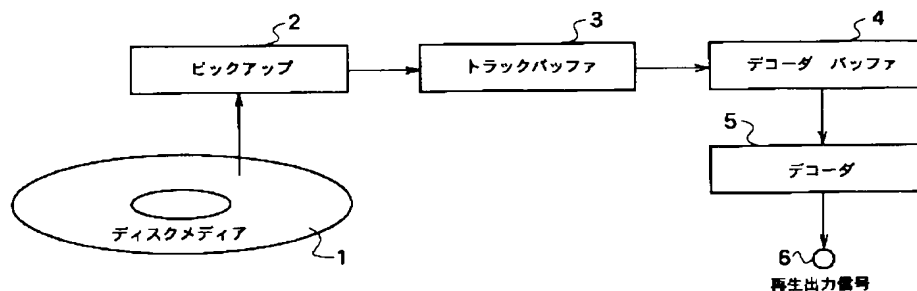
【図7】VBVバッファのバッファ占有量の推移を示す説明図である。

【図8】従来のビデオデコーダの概略構成を示すブロック図である。

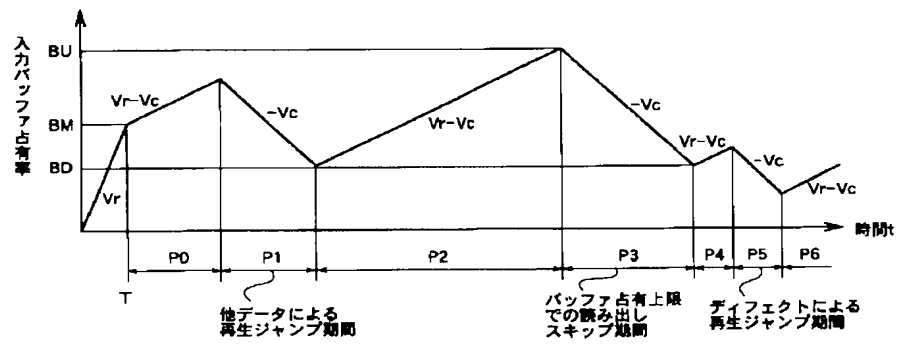
#### 【符号の説明】

1…ディスクメディア、2…ピックアップ、3…トラックバッファ、4…デコーダバッファメモリ、5…デコーダ、10…コピー元メディア、11…入力データバッファメモリ、12…再生ピークレート検出器、13…コピー管理者、14…データ記録位置管理者、15…データ記録開始位置検出器、16…ディフェクト位置・長さ検出器、17…連続再生可能性判定器、18…デフラグ管理者、19…ユーザーインターフェース、21…記録再生ヘッド、30…伝送系。

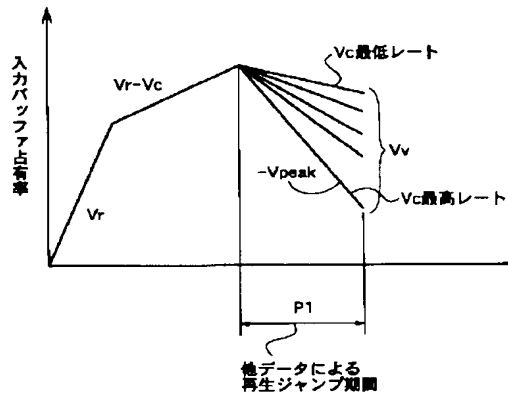
【図1】



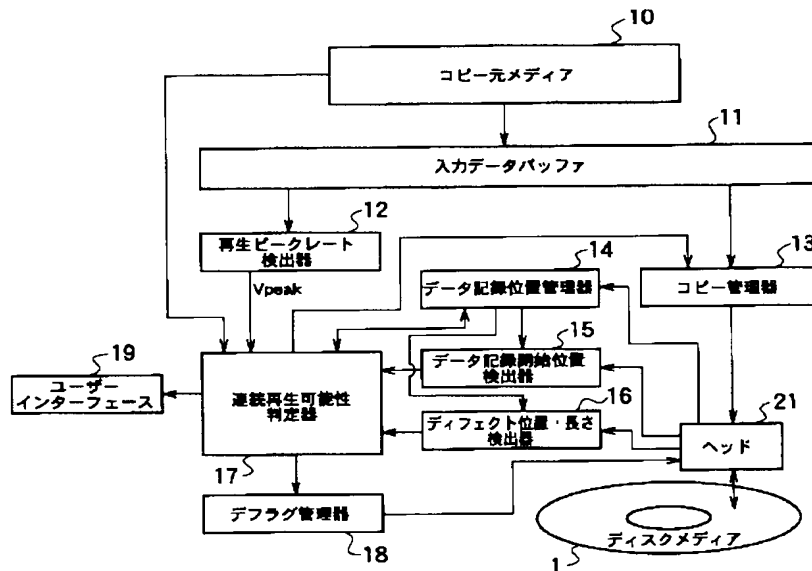
【図2】



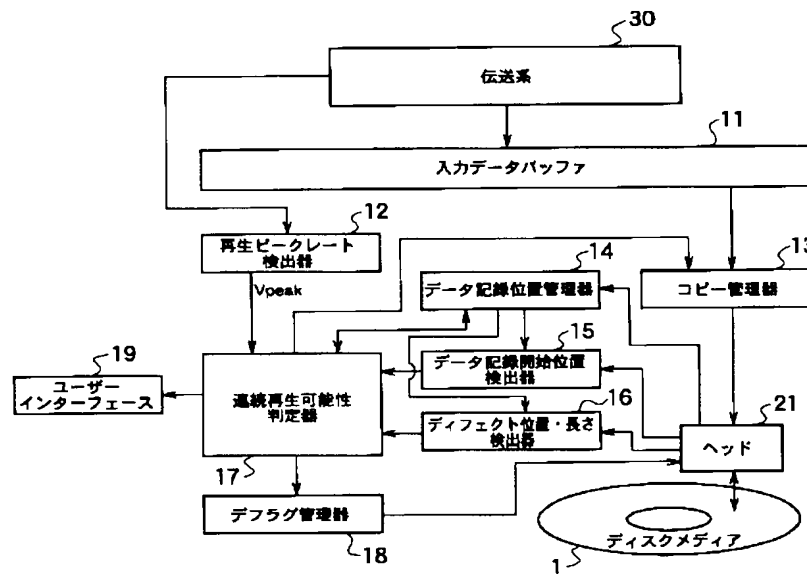
【図3】



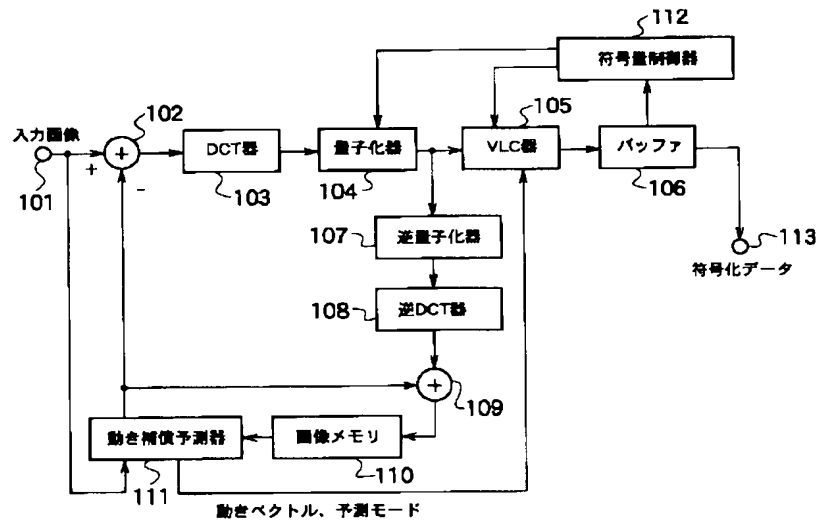
【図4】



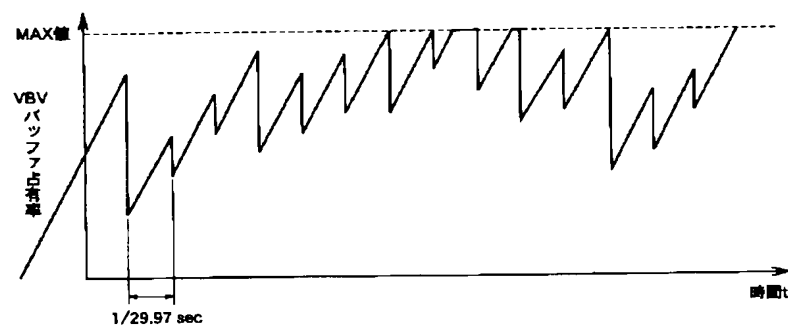
【図5】



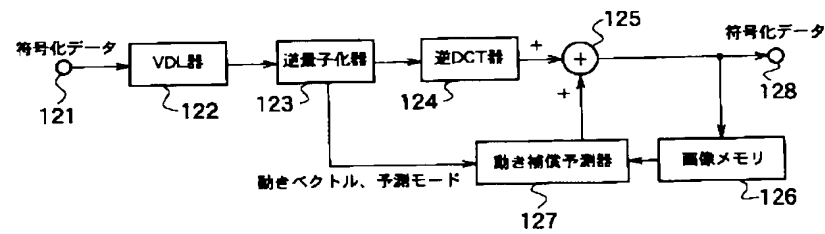
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/85

H 0 4 N 5/92

H

F ターム(参考) 5C052 AA01 AB04 BB04 CC11 DD10  
 5C053 FA13 FA23 FA30 GB17 GB37  
 HA21 LA14  
 5D044 AB05 AB07 BC01 BC02 CC04  
 DE03 DE12 DE24 DE38 DE39  
 EF02 GK08 GK12  
 5D110 AA13 AA16 AA17 AA27 AA29  
 BB25 BB27 DA11 DA12 DE01